МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЕЛИКОЛУКСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА»



Кафедра естественно-научных дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«Биология» (углублённый уровень)

основной образовательной программы
среднего профессионального образования по специальности

49.02.01 Физическая культура

направленность – преподавание физической культуры по основным общеобразовательным программам

квалификация – педагог по физической культуре и спорту

Форма обучения: очная

Автор-разработчик:

Рощина Людмила Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и спортивной медицины

Великие Луки 2025

Заведующий кафедрой естественно-научных дисциплин
Челноков Андрей Алексеевич, доктор биологических наук, доцент

_____  ____(подпись)

Заведующая библиотекой ФГБОУ ВО «ВЛГАФК»
Орлова Виолетта Викторовна

_____  ____ (подпись)

Рецензенты:

Гладченко Денис Александрович, кандидат биологических наук, доцент кафедры естественно-научных дисциплин **ФГБОУ ВО «ВЛГАФК»**

Челнокова Марина Игоревна, доктор ветеринарных наук, доцент, главный врач учебной ветеринарной клиники **ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА**

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ (рецензия)
на фонд оценочных средств рабочей программы учебного предмета
«Биология» (углублённый уровень)
по специальности 49.02.01 Физическая культура
направленность – преподавание физической культуры по основным общеобразовательным программам
ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта»

Содержание фонда оценочных средств рабочей программы учебного предмета «БИОЛОГИЯ» (углублённый уровень) соответствует ОПОП СПО по специальности 49.02.01 Физическая культура, направленность – преподавание физической культуры по основным общеобразовательным программам.

Критерии оценки сформулированы для всех видов оценочных средств для объективности процедур, методов оценки и направлены на получение планируемых предметных результатов. Содержание материалов соответствует уровню обучения. Представленный перечень вопросов соответствует специфике изучаемой дисциплины, валиден, позволит обеспечить точность контроля.

Перечень ситуационных задач, практических заданий, необходимых для демонстрации на экзамене, характеризуется интегративностью, междисциплинарностью, связью теории с практикой. Большинство заданий носят проблемно-деятельностный характер.

Фонд оценочных средств является полным и адекватным отображением требований ОПОП СПО, обеспечивает решение оценочной задачи соответствия общих компетенций выпускника по специальности 49.02.01 Физическая культура, направленность – преподавание физической культуры по основным общеобразовательным программам, этим требованиям.

На основании проведённой экспертизы можно сделать заключение, что ФОС учебного предмета «БИОЛОГИЯ» (углублённый уровень) ОПОП СПО по специальности 49.02.01 Физическая культура, направленность – преподавание физической культуры по основным общеобразовательным программам, разработанный Рощиной Л.В., соответствует требованиям ФГОС и соответствующих профессиональных стандартов.

Доцент кафедры естественно-научных
дисциплин ФГБОУ ВО «ВЛГАФК»,
кандидат биологических наук _____ Гладченко Денис Александрович

Подпись доцента кафедры естественно-научных дисциплин ФГБОУ ВО «ВЛГАФК» Гладченко Дениса Александровича удостоверяю

Начальник отдела кадров _____ И.Г. Поплавова

«27» августа 2025 года

РЕЦЕНЗИЯ

на фонд оценочных средств рабочей программы учебного предмета «Биология» (углублённый уровень) по специальности 49.02.01 Физическая культура направленность – преподавание физической культуры по основным общеобразовательным программам

ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта»

Представленный на рецензию фонд оценочных средств по учебному предмету «БИОЛОГИЯ» (углублённый уровень) разработан в соответствии с ФГОС СПО по специальности 49.02.01 Физическая культура направленность – преподавание физической культуры по основным общеобразовательным программам.

Фонд оценочных средств включает комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения. Материалы фонда оценочных средств позволяют в полной мере оценить степень сформированности общих компетенций, соответствующих знаний и умений, необходимых для демонстрации на экзамене.

Представленный фонд оценочных средств обладает выраженной предметной направленностью и надлежащим качеством оценочных средств, обеспечивающих получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями. Умения оцениваются при помощи ситуационных задач, которые обучающийся решает самостоятельно на экзамене.

Таким образом, фонд оценочных средств в составе рабочей программы учебного предмета «БИОЛОГИЯ» (углублённый уровень) разработан в соответствии с ФГОС СПО по специальности 49.02.01 Физическая культура, направленность – преподавание физической культуры по основным общеобразовательным программам, соответствует содержанию указанного учебного предмета и может быть рекомендован к использованию в учебном процессе.

Главный врач учебной ветеринарной клиники
ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА,
доктор ветеринарных наук, доцент _____ Челнокова Марина Игоревна

«28» августа 2025 года

МП

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
«28» августа 2025 г.
Начальник отдела кадров
ВГСХА

Оглавление

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 7
1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 9
2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 16
3. ОБЪЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 17
4. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 18
Распределение учебного времени по темам (разделам) и видам учебных занятий 18
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ 68
5.1. Перечень примерных вопросов и заданий для организации самостоятельной работы обучающегося 68
5.2. Методические рекомендации к различным видам самостоятельной работы 94
5.3. Критерии оценки самостоятельной работы обучающегося 99
5.4. Примерная тематика сообщений 104
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 106
6.1. Методические материалы для оценки предметных результатов 106
6.2. Паспорт оценочных средств промежуточной аттестации 117
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания предметных результатов при проведении промежуточной аттестации 119
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА 119
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы 119
7.1.1. Рекомендуемая литература (основная) 119
7.1.2. Рекомендуемая литература (дополнительная) 120
7.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет» 120
7.3. Программное обеспечение 120
7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы 121
7.4.1. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, доступные в локальной сети 121
7.4.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, доступные в сети «Интернет» (заключены договора с ФГБОУ ВО «ВЛГАФК») 121
7.4.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы сети «Интернет» свободного доступа 121
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА 121
9. ХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН лекций, лабораторных, практических и семинарских занятий по учебному предмету 123
ПРИЛОЖЕНИЕ №1 128
Примерные вопросы к контрольным работам в виде фонда оценочных средств для проведения диагностической работы с целью оценивания достижения результатов обучения 128
ПРИЛОЖЕНИЕ №2 145
Методические указания для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья 145
ПРИЛОЖЕНИЕ №3 149
Конспекты лекций 149
ПРИЛОЖЕНИЕ №4 173
Пример оформления титульного листа доклада 173
ПРИЛОЖЕНИЕ №5 174
Лабораторные работы 174
Изучение строения клеток различных организмов 174

Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза 176
Изучение хромосом на готовых микропрепаратах 177
Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах) 178
Изучение тканей растений 179
Изучение тканей животных 180
Изучение органов цветкового растения 182
Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах 183
Строение органов размножения высших растений 184
Дрозофила как объект генетических исследований 186
Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой 187
Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных 188
Изучение методов селекции растений 190
Изучение объектов биотехнологии 193
Выявление изменчивости у особей одного вида 195
Приспособления организмов и их относительная целесообразность 197
Сравнение видов по морфологическому критерию 198
Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов 200
Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением 203
Изучение методов экологических исследований 205
Выявление приспособлений организмов к влиянию света 207
Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры 208
Анатомические особенности растений из разных мест обитания 211
Приспособления семян растений к расселению 212
Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах .. 213
ПРИЛОЖЕНИЕ №6 216
Практические работы 216
Использование различных методов при изучении живых систем 216
Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР) 217
Решение задач на определение последовательности нуклеотидов 218
Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках 220
Решение задач на определение последовательности аминокислот в белке. Определение генетического кода 221
Создание модели вируса 226
Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных 227
Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы 228
Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы 229
Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах) 230
Составление и анализ родословной 231
Прививка растений 232
Получение молочнокислых продуктов 235
Изучение особенностей строения растений разных отделов 237
Изучение особенностей строения позвоночных животных 238
Изучение экологических адаптаций человека 240
Изучение и описание урбоэкосистемы 241

При разработке рабочей программы общеобразовательной дисциплины учтены требования:

федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования - Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;

федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 Физическая культура - Приказ Минпросвещения Россиии от 11.11.2022 № 968 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 Физическая культура»;

положений федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего образования с учетом получаемой специальности - Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

Письма Минпросвещения России от 14.06.2024 № 05-1971 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования»).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по биологии дает представление о цели и задачах изучения учебного предмета "Биология" на углубленном уровне, определяет обязательное (инвариантное) предметное содержание, его структурирование по разделам и темам, распределение по классам, рекомендует последовательность изучения учебного материала с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. В программе по биологии реализован принцип преемственности с изучением биологии на уровне основного общего образования, благодаря чему просматривается направленность на последующее развитие биологических знаний, ориентированных на формирование естественно-научного мировоззрения, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни, на воспитание бережного отношения к окружающей природной среде.

Изучение учебного предмета "Биология" на углубленном уровне ориентировано на подготовку обучающихся к последующему получению биологического образования в вузах и организациях среднего профессионального образования. Основу его содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии.

Структура программы по биологии отражает системно-уровневый и эволюционный подходы к изучению биологии. Согласно им, изучаются свойства и закономерности, характерные для живых систем разного уровня организации, эволюции органического мира на Земле, сохранения биологического разнообразия планеты. Изучаются основы молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, актуализируются знания обучающихся по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии человека, эволюционное учение, основы экологии и учение о биосфере.

Биология призвана обеспечить освоение обучающимися биологических теорий и законов, идей, принципов и правил, лежащих в основе современной естественно-научной картины мира, знаний о строении, многообразии и особенностях клетки, организма, популяции, биоценоза, экосистемы, о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях в биологии, прикладных аспектах биологических знаний. Для развития и поддержания интереса обучающихся к биологии наряду со значительным объемом теоретического материала в содержании программы по биологии предусмотрено

знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных ученых в решение важнейших биологических и экологических проблем.

Цель изучения учебного предмета "Биология" на углубленном уровне - овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания в формировании интереса к определенной области профессиональной деятельности, связанной с биологией, или к выбору учебного заведения для продолжения биологического образования.

Достижение цели изучения учебного предмета "Биология" на углубленном уровне обеспечивается решением следующих **задач**:

освоение обучающимися системы биологических знаний: об основных биологических теориях, концепциях, гипотезах, законах, закономерностях и правилах, составляющих современную естественно-научную картину мира; о строении, многообразии и особенностях биологических систем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); о выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;

ознакомление обучающихся с методами познания живой природы: исследовательскими методами биологических наук (молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, палеонтологии, экологии); методами самостоятельного проведения биологических исследований в лаборатории и в природе (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

овладение обучающимися умениями: самостоятельно находить, анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; устанавливать связь между развитием биологии и социально-экономическими и экологическими проблемами человечества; оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей природной среде, собственному здоровью и здоровью окружающих людей; обосновывать и соблюдать меры профилактики инфекционных заболеваний, правила поведения в природе и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; характеризовать современные научные открытия в области биологии;

развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей в процессе знакомства с выдающимися открытиями и современными исследованиями в биологии, решаемыми ею проблемами, методологией биологического исследования, проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;

воспитание у обучающихся ценностного отношения к живой природе в целом и к отдельным ее объектам и явлениям; формирование экологической, генетической грамотности, общей культуры поведения в природе; интеграции естественно-научных знаний;

приобретение обучающимися компетентности в рациональном природопользовании (соблюдение правил поведения в природе, охраны видов, экосистем, биосферы), сохранении собственного здоровья и здоровья окружающих людей (соблюдения мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера) на основе использования биологических знаний и умений в повседневной жизни;

создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями региона.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты освоения учебного предмета "Биология" отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;

способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять ее;

умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;

готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

способность оценивать вклад российских ученых в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;

идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа;

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

понимание эмоционального воздействия живой природы и ее ценности;

готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

5) физического воспитания:

понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного

отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования;

повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

понимание специфики биологии как науки, осознания ее роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убежденность в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;

заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;

понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нем изменений, умение делать обоснованные

заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

Метапредметные результаты освоения учебного предмета "Биология" включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

В результате изучения биологии у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Метапредметные результаты освоения программы должны отражать:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

использовать при освоении знаний приемы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять

закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

2) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);

использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной

безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;

владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;

выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;

выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретенный опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

2) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и

мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

3) принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать свое право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

В результате изучения учебного предмета «Биология» на углубленном уровне у обучающегося будут сформированы следующие предметные результаты:

1) сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;

2) умение владеть системой биологических знаний, которая включает:

основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие);

биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере;

законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера);

принципы (чистоты гамет, комплементарности);

правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии);

гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владение системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умение выделять существенные признаки:

строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы;

строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека;

биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и

хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умение устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

7) умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

8) умение решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

9) умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

10) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

11) умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

12) умение мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, психологии, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования.

Предметные результаты освоения на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК-8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции/ показателя освоения компетенции
ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	**Умения:** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) **Знания:** актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	**Умения:** использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности **Знания:** роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения

2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебный предмет «БИОЛОГИЯ» относится к общеобразовательному циклу (обязательная часть) учебного плана образовательной программы. В соответствии с

учебным планом учебный предмет изучается на первом курсе при обучении по очной форме. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Частично может быть реализован с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Промежуточная аттестация может быть реализована с применением дистанционных образовательных технологий.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	***Всего часов***	***Семестры***							
		1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Контактная работа преподавателей с обучающимися	***102***	***50***	***52***						
В том числе:									
Теоретическое обучение (лекции)	*20*	*10*	*10*						
Семинарские занятия	*4*	*4*							
Практические занятия	*65*	*29*	*36*						
Лабораторные работы	*13*	*7*	*6*						
Промежуточная аттестация (экзамен)			*экз.*						
Самостоятельная работа обучающегося	***42***	***20***	***22***						
В том числе:									
Курсовая работа									
Расчётно-графические работы									
Рефераты									
Письменные самостоятельные работы	*8*	*5*	*3*						
Изучение теоретического материала	*11*	*6*	*5*						
Подготовка к текущей аттестации (контрольные работы, опросы и тестирования)	*6*	*3*	*3*						

Подготовка к промежуточной аттестации		*17*	*6*	*11*						
Общая трудоемкость	***часы***	***144***	***70***	***74***						

4. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Распределение учебного времени по темам (разделам) и видам учебных занятий

№ п/п	Тема или раздел	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа обучающихся	Всего часов
1	*Раздел 1. Биология как комплекс наук о живой природе*						
1.1	Тема 1.1. Биология как наука	1	2	-	-	-	3
1.2	Тема 1.2. Живые системы и их изучение	1	-	-	-	2,5	3,5
2	*Раздел 2. Клетка*						
2.1	Тема 2.1. Биология клетки	1	-	-	-	-	1
2.2	Тема 2.2. Химическая организация клетки	1	-	2	-	1	4
2.3	Тема 2.3. Строение и функции клетки	-	-	4	2	2	8
2.4	Тема 2.4. Обмен веществ и превращение энергии в клетке	-	-	3	1	-	4
2.5	Тема 2.5. Наследственная информация и реализация её в клетке	-	-	2	-	2	4
2.6	Тема 2.6. Жизненный цикл клетки	-	-	3	1	1	5
3	*Раздел 3. Организм*						
3.1	Тема 3.1. Строение и функции организмов	2	-	6	-	1	9
3.2	Тема 3.2. Размножение и развитие организмов	-	-	2	-	2,5	4,5
3.3	Тема 3.3. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов	2	-	-	-	-	2
3.4	Тема 3.4. Закономерности наследственности	-	-	2	-	2	4
3.5	Тема 3.5. Закономерности изменчивости	-	-	1	1	-	2

3.6	Тема 3.6. Генетика человека	-	-	2	-	2	4
3.7	Тема 3.7. Селекция организмов	2	-	1	1	1	5
3.8	Тема 3.8. Биотехнология и синтетическая биология	-	2	1	1	3	7
4	*Раздел 4. Теория эволюции*						
4.1	Тема 4.1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии	2	-	-	-	1	3
4.2	Тема 4.2. Микроэволюция и её результаты	-	-	4	2	2	8
4.3	Тема 4.3. Макроэволюция и её результаты	-	-	4	-	2	6
5	*Раздел 5. Жизнь на Земле*						
5.1	Тема 5.1. Происхождение и развитие жизни на Земле	2	-	9	1	4	16
5.2	Тема 5.2. Происхождение человека – антропогенез	2	-	5	1	2	10
6	*Раздел 6. Организмы и окружающая среда*						
6.1	Тема 6.1. Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой	1	-	-	-	2	3
6.2	Тема 6.2. Организмы и среда обитания	1	-	4	2	-	7
6.3	Тема 6.3. Экология видов и популяций	-	-	2	-	2	4
6.4	Тема 6.4. Экология сообществ. Экологические системы	-	-	4	-	2	6
6.5	Тема 6.5. Биосфера – глобальная экосистема	2	-	-	-	2	4
6.6	Тема 6.6. Человек и окружающая среда	-	-	4	-	3	7
ИТОГО (в часах)		**20**	**4**	**65**	**13**	**42**	**144**

Темы и их краткое содержание
Первый курс, 1 семестр

Раздел 1. БИОЛОГИЯ КАК КОМПЛЕКС НАУК О ЖИВОЙ ПРИРОДЕ
Тема 1.1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА

Лекция-визуализация *(1 час)*

Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Система биологических наук. Развитие спортивной биологии и спортивной генетики. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.

Семинарское занятие в виде заслушивания и обсуждения докладов *(2 часа)*

Значение биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы, в сфере физической культуры и спорта. Средства физической культуры как способ сохранения и укрепления биологического здоровья человека.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

5) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

6) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

7) умения мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, психологии, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;
основ здорового образа жизни;
условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Тема 1.2. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ИЗУЧЕНИЕ

Лекция-визуализация *(1 час)*

Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие. Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации.

Самостоятельная работа (2,5 часа)

Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Лабораторное оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов.

«Использование различных методов при изучении живых систем» - выполнение практической работы в домашних условиях (приложение 6).

Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и ее достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);
2) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;
3) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот;

одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции;
4) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;
5) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
6) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;
основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;
основ здорового образа жизни;
условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;
средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

Раздел 2. КЛЕТКА

Тема 2.1. БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ

***Лекция-визуализация** (1 час)*

Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории. Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, ПЦР, культивирование клеток. Электронная микроскопия.

«Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)» - выполнение практической работы в домашних условиях (приложение 6)

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет,

биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

2) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

3) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

4) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

4) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

5) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составлять план действия;

определять необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

реализовывать составленный план;

оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

Тема 2.2. ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ

Лекция-визуализация *(1 час)*

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и ее роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, теплорегуляции.

Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Практическое занятие с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков.

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК - двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке.

«Решение задач на определение последовательности нуклеотидов» – практическая работа (приложение 6).

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. Секвенирование ДНК.

Самостоятельная работа (1 час)

Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул.

Биохимические основы мышечного сокращения: роль актина, миозина и ионов кальция.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития,

размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

8) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составлять план действия;

определять необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

реализовывать составленный план;

оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

Тема 2.3. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТКИ

Практическое занятие №1 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки.

Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.

Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегченная диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор.

«Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках» - практическая работа (приложение 6).

Практическое занятие №2 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Строение и функции митохондрий и пластид. Роль митохондрий в обеспечении выносливости. Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки. Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. Микрофиламенты. Мышечные клетки. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль.

Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. Белки хроматина - гистоны.

Лабораторная работа *(2 часа)*

«Изучение строения клеток различных организмов» (приложение 5).

Самостоятельная работа (2 часа)

Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ;

этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;
6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;
7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;
8) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
9) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;
знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;
основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;
основ здорового образа жизни;
условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;
средств профилактики перенапряжения;
умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

Тема 2.4. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ В КЛЕТКЕ

Практическое занятие №1 с интерактивным взаимодействием *(1 час)*

Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.

Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Световая и темновая фазы. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.

Лабораторная работа *(1 час)*

«Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза» (приложение 5).

Практическое занятие №2 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней.

Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз - бескислородное расщепление глюкозы.

Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

8) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

9) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;
основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;
основ здорового образа жизни;
условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;
средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

Тема 2.5. НАСЛЕДСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЕЁ В КЛЕТКЕ

Практическое занятие с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция - матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность.

Трансляция и ее этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

«Решение задач на определение последовательности аминокислот в белке. Определение генетического кода» - практическая работа (приложение 6).

Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано). Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.

Вирусы - неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов.

Самостоятельная работа (2 часа)

«Создание модели вируса» - практическая работа (приложение 6).

Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*
2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность,

саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

8) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

9) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

10) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составлять план действия;

определять необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

Тема 2.6. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КЛЕТКИ

Практическое занятие №1 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Матричный синтез ДНК - репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки - кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

«Изучение хромосом на готовых микропрепаратах» - задание по выполнению лабораторной работы в домашних условиях (приложение 5).

Деление клетки - митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.

Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель - апоптоз.

Самостоятельная работа (1 час)

Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика.

Лабораторная работа *(1 час)*

«Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)» (приложение 5).

Практическое занятие №2 (1 час)

Контрольная работа №1 по темам разделов: «Биология как комплекс наук о живой природе», «Клетка».

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения

органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

8) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

9) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

10) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;

основ здорового образа жизни;

условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;

средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составлять план действия;

определять необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

реализовывать составленный план;

оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;

применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;

пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

Раздел. 3. ОРГАНИЗМ

Тема 3.1. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМОВ

Лекция-визуализация *(2 часа)*

Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.

Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы.

Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.

Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.

«Изучение тканей растений» - задание по выполнению лабораторной работы в домашних условиях (приложение 5).

Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека.

«Изучение тканей животных» - задание по выполнению лабораторной работы в домашних условиях (приложение 5).

Органы. Вегетативные и генеративные органы растений.

«Изучение органов цветкового растения» - задание по выполнению лабораторной работы в домашних условиях (приложение 5).

Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.

Практическое занятие №1 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.

Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амебоидное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.

Морфофункциональные изменения в скелетной мускулатуре при тренировках разной направленности.

Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.

Практическое занятие №2 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное и легочное дыхание. Дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционное усложнение строения легких позвоночных животных. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции легких у птиц и млекопитающих. Регуляция дыхания. Дыхательные объемы.

Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система и ее органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и ее регуляция.

Адаптация сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам.

Практическое занятие №3 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Выделение у организмов. Выделение у растений. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи у человека.

Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет.

Врожденный и приобретенный специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П. Эрлих, Ф.М. Бернет, С. Тонегава). Воспалительные ответы организмов. Роль врожденного иммунитета в развитии системных заболеваний.

Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у растений. Ростовые вещества и их значение.

Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и ее отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.

Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Влияние тренировочных занятий на гормональный фон человека.

Самостоятельная работа (1 час)

Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды.

Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.

Биологические механизмы возникновения «второго дыхания»

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом

и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;
6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;
7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;
8) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
9) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
10) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;
11) умения оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);
12) умения мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, психологии, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;
основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;
основ здорового образа жизни;
условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;
средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

Тема 3.2. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ

Практическое занятие с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.

Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.

Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование

и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток.

Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеногенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология - наука о развитии организмов. Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гаструляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды.

«Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных» – практическая работа (приложение 6).

«Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах", "Строение органов размножения высших растений» – задания по выполнению лабораторных работ в домашних условиях (приложение 5).

Самостоятельная работа (2,5 часа)

Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.

Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.

Влияние занятий физической культурой и спортом на процесс онтогенеза человека.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в

организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

7) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

8) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

9) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;

основ здорового образа жизни;

условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;

средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составлять план действия;

определять необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

реализовывать составленный план;

оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;

применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;

пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

Тема 3.3. ГЕНЕТИКА – НАУКА О НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ ОРГАНИЗМОВ

Лекция-визуализация *(2 часа)*

История становления и развития генетики как науки. Работы Г. Менделя, Г. де Фриза, Т. Моргана. Роль отечественных ученых в развитии генетики. Работы Н.К. Кольцова, Н.И. Вавилова, А.Н. Белозерского, Г.Д. Карпеченко, Ю.А. Филипченко, Н.В. Тимофеева-Ресовского.

Основные генетические понятия и символы. Понятие о наследственности и изменчивости. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки,

доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический. Дрозофила как объект генетических исследований.

«Дрозофила как объект генетических исследований» – задание по выполнению лабораторной работы в домашних условиях (приложение 5).

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

8) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

9) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

10) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой

на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;
11) умения оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);
12) умения мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, психологии, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;
основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

Тема 3.4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

Практическое занятие с анализом ситуаций (кейсов) *(2 часа)*

Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя - закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя - закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

«Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы» - практическая работа (приложение 6).

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.

«Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы» - практическая работа (приложение 6).

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Генотип как целостная система. Плейотропия - множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.

Самостоятельная работа (2 часа)

Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические механизмы симбиогенеза, механизмы взаимодействия "хозяин - паразит" и "хозяин - микробиом". Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

8) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

9) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

10) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

11) умения оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

12) умения мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии,

медицины, биотехнологии, психологии, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;
основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

Тема 3.5. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ

Практическое занятие с интерактивным взаимодействием *(1 час)*

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости.

Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная.

Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс - основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.

Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность.

«Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)» – практическая работа (приложение 6).

Лабораторная работа *(1 час)*

«Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой» (приложение 5).

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*
2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и

развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

7) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

8) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

9) умения оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

10) умения мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, психологии, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;

основ здорового образа жизни;

условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;

средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

Тема 3.6. ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА

Практическое занятие с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью.

Генетические маркеры предрасположенности к определенным видам спортивной деятельности.

«Составление и анализ родословной» – практическая работа (приложение 6).

Самостоятельная работа (2 часа)

Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие "генетического груза". Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.

Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот;

одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

8) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

9) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

10) умения оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

ие биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;

основ здорового образа жизни;

условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;

средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составлять план действия;

определять необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

реализовывать составленный план;

оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;

применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;

пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

Тема 3.7. СЕЛЕКЦИЯ ОРГАНИЗМОВ

Лекция-визуализация *(2 часа)*

Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И.

Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекционной работы.

Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК.

Практическое занятие с интерактивным взаимодействием *(1 час)*

Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции.

Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдаленная гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов.

Лабораторная работа *(1 час)*

«Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных» (приложение 5).

«Изучение методов селекции растений» – задание по выполнению лабораторной работы в домашних условиях (приложение 5).

Самостоятельная работа (1 час)

Достижения селекции растений и животных.

Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.

«Прививка растений» – практическая работа (приложение 6).

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм),

информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

8) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

9) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

10) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

11) умения мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, психологии, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составлять план действия;

определять необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

реализовывать составленный план;

оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

Тема 3.8. БИОТЕХНОЛОГИЯ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

Семинарское занятие в виде заслушивания и обсуждения докладов *(2 часа)*

Объекты, используемые в биотехнологии, - клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.

Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути.

Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток.

Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии.

Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. 3D-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий трехмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины.

Самостоятельная работа (3 часа)

Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.

«Получение молочнокислых продуктов» – практическая работа (приложение 6).

Лабораторная работа *(1 час)*

«Изучение объектов биотехнологии» (приложение 5).

Практическое занятие (1 час)

Контрольная работа №2 по темам раздела «Организм».

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции;

круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;
5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;
6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;
7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;
8) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
9) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
10) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;
11) умения оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);
12) умения мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, психологии, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;
основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;
основ здорового образа жизни;
условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;
средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

Первый курс, 2 семестр

Раздел 4. ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

Тема 4.1. ЗАРОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ В БИОЛОГИИ

Лекция-визуализация *(2 часа)*

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).

Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология.

Самостоятельная работа (1 час)

Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.

Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов

экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;
7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;
8) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;
основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

Тема 4.2. МИКРОЭВОЛЮЦИЯ И ЕЁ РЕЗУЛЬТАТЫ

Практическое занятие №1 с интерактивным взаимодействием *(1 час)*

Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга.

Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов - случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).

Лабораторная работа *(1 час)*

«Выявление изменчивости у особей одного вида» (приложение 5).

Практическое занятие №2 с интерактивным взаимодействием *(1 час)*

Естественный отбор - направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный). Половой отбор. Возникновение и эволюция социального поведения животных.

Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительность приспособленности организмов.

Лабораторная работа *(1 час)*

«Приспособления организмов и их относительная целесообразность» (приложение 5).

Практическое занятие №3 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция - ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), "мгновенное" (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.

Самостоятельная работа (2 часа)

Механизмы формирования биологического разнообразия.

Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения

биоразнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.

«Сравнение видов по морфологическому критерию» – выполнение лабораторной работы в домашних условиях (приложение 5).

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

8) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

9) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

Тема 4.3. МАКРОЭВОЛЮЦИЯ И ЕЁ РЕЗУЛЬТАТЫ

Практическое занятие №1 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.

Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. Гомологичные гены.

Самостоятельная работа (2 часа)

Современные методы построения филогенетических деревьев.

Практическое занятие №2 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Хромосомные мутации и эволюция геномов.

Общие закономерности (правила) эволюции. Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*
2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);
3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;
5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;
6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;
7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;
8) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
9) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
10) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;
основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

Раздел 5. ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ

Тема 5.1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

Лекция-визуализация *(2 часа)*

Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и ее опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология.

Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная

гипотеза А.И. Опарина, гипотеза первичного бульона Д. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Меллера. Рибозимы (Т. Чек) и гипотеза "мира РНК" У. Гилберта. Формирование мембран и возникновение протоклетки.

Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Возникновение первых экосистем. Современные микробные биопленки как аналог первых на Земле сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты.

Самостоятельная работа (2 часа)

История Земли и методы ее изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и ее методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи.

Практическое занятие №1 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.

Практическое занятие №2 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений.

«Изучение особенностей строения растений разных отделов» – практическая работа (приложение 6).

Практическое занятие №3 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв - появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

«Изучение особенностей строения позвоночных животных» – практическая работа (приложение 6).

Практическое занятие №4 с интерактивным взаимодействием *(1 час)*

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Общая характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы.

Лабораторная работа *(1 час)*

«Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов» (приложение 5).

Самостоятельная работа (2 часа)

Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.

Практическое занятие №5 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и

развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

4) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

5) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

6) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

7) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

8) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

9) умения оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составлять план действия;

определять необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

реализовывать составленный план;

оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

Тема 5.2. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА – АНТРОПОГЕНЕЗ

Лекция-визуализация *(2 часа)*

Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.

Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории.

Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.

Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.

Практическое занятие №1 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Основные стадии антропогенеза. Ранние человекообразные обезьяны (проконсулы) и ранние понгиды - общие предки человекообразных обезьян и людей. Австралопитеки - двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский - общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, денисовский человек, освоение континентов за пределами Африки. Палеогенетика и палеогеномика.

Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и "эффект основателя" в популяциях современного человека.

Практическое занятие №2 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека.

«Изучение экологических адаптаций человека» - практическая работа (приложение 6).

Самостоятельная работа (2 часа)

Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций. Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке.

Лабораторная работа *(1 час)*

«Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением» (приложение 5).

Практическое занятие №3 (1 час)

Контрольная работа №3 по темам разделов: «Теория эволюции», «Развитие жизни на Земле».

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-

селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

7) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

8) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

9) умения оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;

основ здорового образа жизни;

условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;

средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составлять план действия;

определять необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

реализовывать составленный план;

оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

РАЗДЕЛ 6. ОРГАНИЗМЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Тема 6.1. ЭКОЛОГИЯ – НАУКА О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ОРГАНИЗМОВ И НАДОРГАНИЗМЕННЫХ СИСТЕМ С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ.

Лекция-визуализация *(1 час)*

Зарождение и развитие экологии в трудах А. Гумбольдта, К.Ф. Рулье, Н.А. Северцова, Э. Геккеля, А. Тенсли, В.Н. Сукачева. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками.

Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.

Самостоятельная работа (2 часа)

Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения.

«Изучение методов экологических исследований» – выполнение лабораторной работы в домашних условиях (приложение 5).

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;
6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;
7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;
8) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;
основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;
основ здорового образа жизни;
условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;
средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

Тема 6.2. ОРГАНИЗМЫ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

Лекция-визуализация *(1 час)*

Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.

Практическое занятие №1 с интерактивным взаимодействием *(1 час)*

Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм.

Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы.

Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.

Влияние абиотических факторов на физическую подготовку и здоровье спортсменов.

Лабораторная работа *(1 час)*

«Выявление приспособлений организмов к влиянию света» (приложение 5).

«Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры» – задание по выполнению лабораторной работы в домашних условиях (приложение 5).

Практическое занятие №2 с интерактивным взаимодействием *(1 час)*

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах.

Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годичные ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.

Лабораторная работа *(1 час)*

«Анатомические особенности растений из разных мест обитания» (приложение 5).

Практическое занятие №3 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробионты. Особенности строения и образа жизни.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартирантство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.

Влияние экологических факторов на развития аллергических реакций у спортсменов.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;
6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;
7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;
8) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;
основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;
основ здорового образа жизни;
условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;
средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

Тема 6.3. ЭКОЛОГИЯ ВИДОВ И ПОПУЛЯЦИЙ

Практическое занятие с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.

Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и ее регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).

Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши Д.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши.

Самостоятельная работа (2 часа)

«Приспособления семян растений к расселению» – выполнение лабораторной работы в домашних условиях (приложение 5).

Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Экологические эквиваленты.

Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

5) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

6) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

7) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составлять план действия;

определять необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

реализовывать составленный план;

оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

Тема 6.4. ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Практическое занятие №1 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе.

Экосистема как открытая система (А.Д. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илы в экосистемах. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.

Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

Направленные закономерные смены сообществ - сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климаксное сообщество. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ - основа устойчивости сообществ.

Практическое занятие №2 с интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Природные экосистемы.

Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами.

Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.

Экосистемы как среда для физической культуры и спорта.

«Изучение и описание урбоэкосистемы» - практическая работа (приложение 6).

Самостоятельная работа (2 часа)

«Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах»– выполнение лабораторной работы в домашних условиях (приложение 5).

Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.

Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических

исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;
4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;
5) умения устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;
6) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;
7) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;
8) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;
основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методов работы в профессиональной и смежных сферах;
структуры плана для решения задач;
порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;
основ здорового образа жизни;
условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;
средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;
применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

Тема 6.5. БИОСФЕРА – ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОСИСТЕМА

Лекция-визуализация *(2 часа)*

Биосфера - общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и ее состав. Живое вещество биосферы и его функции.

Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и

биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.

Зональность биосферы. Понятие о биоме. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши.

Самостоятельная работа (2 часа)

Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

6) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
определять этапы решения задачи;
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
составлять план действия;
определять необходимые ресурсы;
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
реализовывать составленный план;
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

Тема 6.6. ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Практическое занятие №1 интерактивным взаимодействием *(2 часа)*

Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли. Общие закономерности глобальных экологических кризисов. Особенности современного кризиса и его вероятные последствия.

Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов.

Влияние спортивной деятельности на окружающую среду.

Самостоятельная работа (3 часа)

Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.

Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки.

Практическое занятие №2 (2 часа)

Контрольная работа №4 по темам раздела: «Организмы и окружающая среда».

Изучение темы направлено на приобретение:

предметных результатов – 1) *сформированности знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии;*

2) умения владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачева; учения Н.И. Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере; законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);

3) владения системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

4) умения выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса;

действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

5) умения выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

6) умения использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;

7) умения решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

8) умения выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

9) принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;

10) умения мотивировать свой выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, психологии, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности; углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в учреждениях среднего профессионального и высшего образования;

знаний – актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;

основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методов работы в профессиональной и смежных сферах;

структуры плана для решения задач;

порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;

роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;

основ здорового образа жизни;

условий профессиональной деятельности и зон риска физического здоровья для специальности;

средств профилактики перенапряжения;

умений – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи;

выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составлять план действия;

определять необходимые ресурсы;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

реализовывать составленный план;

оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;

применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;

пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Перечень примерных вопросов и заданий для организации самостоятельной работы обучающегося

№ п/п	Тема/раздел	Виды и содержание самостоятельной работы	Трудоемкость, часов
1	**Раздел 1. Биология как комплекс наук о живой природе**		
	Тема 1.2. Живые системы и их изучение	*Подготовка к тематическому опросу на основе лекционного материала* *Вопросы для самостоятельного изучения:* Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Лабораторное оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов. *Практическая работа:* «Использование различных методов при изучении живых систем» *Составление конспекта по вопросам:* Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и ее достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста. *Подготовка сообщений* *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Естественно-научные основы физической культуры	2,5

		(Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 4. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 7. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 8. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
2	**Раздел 2. Клетка**		
	Тема 2.2. Химическая организация клетки	*Вопросы для самостоятельного изучения:* Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул. Биохимические основы мышечного сокращения: роль актина, миозина и ионов кальция. *Подготовка сообщений* *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.	1

		2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 4. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 7. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 8. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 2.3. Строение и функции клетки	*Подготовка к тематическому опросу на основе лекционного материала* *Вопросы для самостоятельного изучения:* Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной). *Подготовка сообщений* *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение,	2

		2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 4. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 7. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 8. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 2.5. Наследственная информация и реализация её в клетке	*Практическая работа:* «Создание модели вируса» *Подготовка докладов и их слайдового сопровождения по вопросам:* Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19 – социальные и медицинские проблемы. *Подготовка к контрольной работе №1 по темам разделов:* «Биология как комплекс наук о живой природе», «Клетка».	2

		Рекомендованные источники литературы 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 4. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 7. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 8. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 2.6. Жизненный цикл клетки	*Вопросы для самостоятельного изучения:* Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. *Подготовка сообщений*	1

		Подготовка к контрольной работе №1 по темам разделов: «Биология как комплекс наук о живой природе», «Клетка». *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 4. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 7. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 8. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	

3	**Раздел 3. Организм**		
	Тема 3.1. Строение и функции организмов	*Подготовка к тематическому опросу на основе лекционного материала* *Составление конспекта по вопросам:* Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система. *Выполнение практических заданий по изучаемой теме* *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 4. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы.	1

		10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 7. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 8. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 3.2. Размножение и развитие организмов	*Составление конспекта по вопросам:* Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы. Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени. Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных. Влияние занятий физической культурой и спортом на процесс онтогенеза человека. *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Естественно-научные основы физической	2,5

		культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 4. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 7. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 8. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 3.4. Закономерности наследственности	*Вопросы для самостоятельного изучения:* Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические механизмы симбиогенеза, механизмы взаимодействия "хозяин - паразит" и "хозяин - микробиом". Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов. *Подготовка сообщений* *Подготовка к контрольной работе №2 по темам раздела:* «Организм» *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма	2

		учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 4. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 7. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 8. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 3.6. Генетика человека	*Подготовка к тематическому опросу на основе лекционного материала* *Подготовка докладов и их слайдового сопровождения:* Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие "генетического груза". Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.	2

		Вопросы для самостоятельного изучения: Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям. *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 4. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 7. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 8. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	

	Тема 3.7. Селекция организмов	*Вопросы для самостоятельного изучения:* Достижения селекции растений и животных. Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. *Практическая работа:* «Прививка растений» *Подготовка к контрольной работе №2 по темам раздела:* «Организм» *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 4. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 7. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата	1

		обращения: 26.08.2025). 8. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 3.8. Биотехнология и синтетическая биология	*Подготовка сообщений/докладов к выступлению на семинаре:* Объекты, используемые в биотехнологии, - клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов. Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути. Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии. Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. 3D-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий трехмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины. *Вопросы для самостоятельного изучения:* Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных. *Практическая работа:*	3

		«Получение молочнокислых продуктов» *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 4. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 7. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 8. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
4	**Раздел 4. Теория эволюции**		
	Тема 4.1. Зарождение и	*Подготовка к тематическому опросу на основе лекционного материала*	1

	развитие эволюционных представлений в биологии	*Вопросы для самостоятельного изучения:* Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина. Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира. *Подготовка сообщений* *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Биология с основами экологии: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / редактор А.С. Лукаткин. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2011. – 400 с. 4. Кьергаард, А.В. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие / А.В. Кьергаард, О.Е. Симакина, Н.А. Задорожная. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2012 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 7. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 8. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000077.htm (дата	

		обращения: 26.08.2025).	
	Тема 4.2. Микроэволюция и её результаты	*Вопросы для самостоятельного изучения и сообщений на практическом занятии:* Механизмы формирования биологического разнообразия. Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней. *Подготовка сообщений* *Лабораторная работа:* «Сравнение видов по морфологическому критерию» *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Биология с основами экологии: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / редактор А.С. Лукаткин. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2011. – 400 с. 4. Кьергаард, А.В. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие / А.В. Кьергаард, О.Е. Симакина, Н.А. Задорожная. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2012 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 7. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. –	2

		Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 8. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000077.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 4.3. Макроэволюция и её результаты	*Вопросы для самостоятельного изучения:* Современные методы построения филогенетических деревьев. *Подготовка сообщений* *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Биология с основами экологии: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / редактор А.С. Лукаткин. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2011. – 400 с. 4. Кьергаард, А.В. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие / А.В. Кьергаард, О.Е. Симакина, Н.А. Задорожная. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2012 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 7. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 //	2

		Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 8. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000077.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
5	**Раздел 5. Жизнь на Земле**		
	Тема 5.1. Происхождение и развитие жизни на Земле	*Составление конспекта по вопросам:* История Земли и методы ее изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и ее методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи. Массовые вымирания - экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле. *Подготовка к контрольной работе №3 по темам разделов:* «Теория эволюции», «Жизнь на Земле». *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Биология с основами экологии: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / редактор А.С. Лукаткин. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2011. – 400 с. 4. Кьергаард, А.В. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие / А.В. Кьергаард, О.Е. Симакина, Н.А. Задорожная. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2012 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Естественно-научные основы физической	4

		культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 7. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 8. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000077.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 5.2. Происхождение человека - антропогенез	*Вопросы для самостоятельного изучения, включая работу со словарями и справочниками:* Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций. Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке. *Подготовка к контрольной работе №3 по темам разделов:* «Теория эволюции. Жизнь на Земле». *Подготовка к промежуточной аттестации* *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Биология с основами экологии: учебник для студентов учреждений высшего профессионального	2

		образования / редактор А.С. Лукаткин. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2011. – 400 с. 4. Кьергаард, А.В. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие / А.В. Кьергаард, О.Е. Симакина, Н.А. Задорожная. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2012 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 7. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 8. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000077.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
6	**Раздел 6. Организмы и окружающая среда**		
	Тема 6.1. Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой	*Подготовка сообщений по вопросам:* Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения. *Лабораторная работа:* «Изучение методов экологических исследований» *Выполнение практических заданий по изучаемой теме* *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма	2

		учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Биология с основами экологии: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / редактор А.С. Лукаткин. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2011. – 400 с. 4. Кьергаард, А.В. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие / А.В. Кьергаард, О.Е. Симакина, Н.А. Задорожная. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2012 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 7. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 8. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000077.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 6.3. Экология видов и популяций	*Лабораторная работа:* «Приспособления семян растений к расселению» *Составление конспекта по вопросам:* Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Экологические эквиваленты. Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов. *Подготовка сообщений* *Подготовка к промежуточной аттестации*	2

		Рекомендованные источники литературы 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Биология с основами экологии: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / редактор А.С. Лукаткин. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2011. – 400 с. 4. Кьергаард, А.В. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие / А.В. Кьергаард, О.Е. Симакина, Н.А. Задорожная. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2012 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 7. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 8. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 9. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000077.htm (дата	

		обращения: 26.08.2025). 10. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 11. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 6.4. Экология сообществ. Экологические системы	*Лабораторная работа:* «Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах» *Вопросы для самостоятельного изучения:* Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий. Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем. *Выполнение практических заданий по изучаемой теме* *Подготовка сообщений* *Подготовка к промежуточной аттестации* *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Биология с основами экологии: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / редактор А.С. Лукаткин. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2011. – 400 с. 4. Кьергаард, А.В. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие / А.В. Кьергаард, О.Е. Симакина, Н.А. Задорожная. – Санкт-Петербург:	2

		НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2012 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 7. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 8. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 9. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000077.htm (дата обращения: 26.08.2025). 10. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 11. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 6.5. Биосфера – глобальная экосистема	*Вопросы для самостоятельного изучения:* Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций. *Подготовка к контрольной работе №4 по темам раздела:* «Организмы и окружающая среда» *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень:	2

		учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Биология с основами экологии: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / редактор А.С. Лукаткин. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2011. – 400 с. 4. Кьергаард, А.В. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие / А.В. Кьергаард, О.Е. Симакина, Н.А. Задорожная. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2012 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 7. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 8. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 9. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000077.htm (дата обращения: 26.08.2025). 10. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. –	

		Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 11. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	
	Тема 6.6. Человек и окружающая среда	*Подготовка докладов/сообщений и их слайдового сопровождения по вопросам:* Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата. Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки. *Подготовка к контрольной работе №4 по теме:* «Организмы и окружающая среда» *Подготовка к промежуточной аттестации* *Рекомендованные источники литературы* 1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И. Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с. 3. Биология с основами экологии: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / редактор А.С. Лукаткин. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2011. – 400 с. 4. Кьергаард, А.В. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие / А.В. Кьергаард, О.Е. Симакина, Н.А. Задорожная. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2012 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная	3

		сеть ВЛГАФК, по договору. 5. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 6. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 7. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 8. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025). 9. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000077.htm (дата обращения: 26.08.2025). 10. Биология. Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025). 11. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).	

5.2. Методические рекомендации к различным видам самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа проводится с целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;

формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений.

Методические рекомендации по подготовке к тематическому опросу

Целью опроса являются обобщение и закрепление изученного материала, проверка усвоения знаний. Обучающимся предлагается для изложения, освещения ряд теоретических вопросов по конкретной теме. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Готовясь к опросу, обучающийся должен внимательно прочесть свой конспект лекции по данной теме и ознакомиться с рекомендуемой к этой теме литературой. При этом важно научиться выделять самое главное и сосредотачивать на нём основное внимание при подготовке. Активно участвуя в обсуждении проблем при опросах, излагая письменно материал, обучающиеся учатся последовательно мыслить, логически рассуждать, грамотно оформлять работу на бумажном носителе, внимательно слушать своих товарищей, принимать участие в спорах и дискуссиях. Для успешной подготовки к опросу обучающийся должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить фактический материал и сделать выводы, чтобы иметь возможность грамотно и полно ответить на заданные ему вопросы. Обучающемуся необходимо также дать анализ той литературы, которой он воспользовался при подготовке к устному опросу на занятии.

Методические рекомендации по самостоятельной работе с лекционным материалом

Прочитать тему и план лекции, постараться вспомнить содержание рассмотренных вопросов. В ходе лекционного занятия обычно освещается не весь тематический материал, а только его часть, остальная часть восполняется в процессе самостоятельной работы с помощью рекомендованной литературы.

Необходимо обратить внимание на содержание основных положений и выводов**,** объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Сделать по прочитанному материалу записи**,** которые понадобятся при обсуждении темы на практическом занятии. Это позволит составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Методические рекомендации для самостоятельного изучения вопросов по теме

В связи с тем, что значительное время при освоении учебной дисциплины отводится на самостоятельную работу, обучающемуся в процессе подготовки к практическим/семинарским занятиям, а также при самостоятельном изучении первоисточников и специальной аналитической литературы предлагается подумать над контрольными вопросами, изучение которых позволит расширить знания лекционного курса, сформировать опыт собственной поисковой, творческой, научно-исследовательской деятельности.

.

Методические рекомендации по самостоятельному выполнению практической работы (практических заданий)

При самостоятельном выполнении практической работы (практических заданий) следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- необходимо ознакомиться с целью, ходом работы, внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- определить, какую информацию необходимо использовать для выполнения задания;

- проанализировать собранную информацию, дать аргументированные ответы, составить требуемые схемы, заполнить таблицы, сделать выводы и т.л.

Методические рекомендации по составлению конспекта по вопросам

Прочитайте вопросы и уясните их суть, то есть что необходимо законспектировать.

Найдите в рекомендованном тексте/материале ответы. Сосредоточьте внимание только на ключевых идеях, фактах, определениях.

Перескажите главные мысли своими словами.

Не следует переписывать материал, его необходимо переработать, применяя правило «своих слов». Оформите, включив в конспект основные понятия, определения, термины, ключевые характеристики процесса, явления, даты, имена, формулы. Рекомендуется использовать перечни, сокращения, символы, схемы, зарисовки, примеры.

Перечитайте конспект, ответьте на вопрос: «Всё ли логично, ясно?». При необходимости внесите корректировки.

Помните, что конспект – это не копия материала учебника (учебного пособия), а переработанная и сжатая информация (суть), оформленная для быстрого понимания и запоминания.

Методические рекомендации к подготовке материала и презентации доклада

Доклад *– вид самостоятельной работы, сообщение по заданной теме с целью ознакомления с содержанием дополнительной литературы по определённым вопросам, систематизации изученного материла, развития навыков самостоятельной работы с научной литературой и познавательного интереса к научному познанию, приучения критически мыслить.*

Доклады, по сути своей, близки к рефератам, однако их область существенно уже. Подготовка доклада позволяет обучающемуся основательно изучить конкретный вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привнести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада могут быть подготовлены презентации, раздаточные материалы.

Деятельность обучающегося:

- собирает и изучает литературу по теме;
- выделяет основные понятия;
- вводит в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
- оформляет доклад письменно (объём доклада: 4-6 листов формата А4, включая титульный лист и содержание; указание использованной литературы обязательно);
- сдаёт на контроль преподавателю и озвучивает в установленный срок.

К докладу по укрупненной теме могут привлекаться несколько студентов, между которыми распределяются вопросы выступления.

Инструкция докладчикам и содокладчикам

Докладчики и содокладчики определяют содержание, стиль данного вида работы; должны уметь:

- сообщать новую информацию;
- использовать при необходимости технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться по теме всего доклада;
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- выдерживать установленный регламент: основной докладчик – 7-10 мин.; содокладчик – 3-5 мин.

Построение доклада традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление способно обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать:

- название доклада;
- сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование актуальности/оригинальности подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическую структуру теоретического блока рекомендуется сопровождать иллюстрациями разработанной презентации.

Заключение - это ясное четкое обобщение и краткие выводы в результате анализа изученного материала, выделения наиболее значимых для раскрытия темы доклада фактов, мнений разных ученых и требования нормативных документов.

В качестве тем для докладов преподавателем предлагается обычно тот материал учебного курса, который не освещается в лекциях, а выносится на самостоятельное изучение обучающимся. Поэтому доклады выступающих на семинарских занятиях, с одной стороны, позволяют дополнить лекционный материал, а с другой – дают преподавателю возможность оценить умения обучающихся самостоятельно работать с учебным и научным материалом.

Методические рекомендации по подготовке сообщения

Подготовка сообщения *– это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объёму выступления для озвучивания на практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несёт новизну, отражает современный взгляд по определённым проблемам.*

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объёмом информации (1-2 страницы текста), но и её характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 5 мин.

Этапы работы над сообщением

1. *Уяснение для себя сути темы* (предложена преподавателем или выбрана самостоятельно).
2. *Обработка и систематизация информации:*
   - тщательно изучите материал учебника по данной теме, чтобы легче ориентироваться в необходимой вам литературе и не сделать элементарных ошибок;
   - подберите необходимую литературу (старайтесь пользоваться несколькими источниками для более полного получения информации);
   - изучите подобранный материал, выделяя самое главное по ходу чтения;
   - составьте список используемой литературы.
3. *Составление плана сообщения.*
4. *Оформление сообщения письменно* (титульный лист, текст сообщения, список использованной литературы).
5. *Публичное выступление и защита сообщения*.

Помните:

- Выбирайте преимущественно интересную и понятную информацию. При использовании в сообщении новой для вас терминологии – изучите её.

- Прочитайте написанный текст заранее (при необходимости – несколько раз) и постарайтесь его пересказать, выбирая самое основное.
- Сообщение должно хорошо восприниматься на слух. Говорите громко, отчётливо и не торопитесь. В особо важных местах делайте паузу или меняйте интонацию – это облегчит её восприятие для слушателей. Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении поддерживать постоянный контакт с аудиторией, преподносить информацию, а также свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно.

Методические рекомендации для подготовки к контрольной работе

Варианты контрольных работ представлены в приложении 1. Ознакомление с темами контрольных работ, их количеством, условиями ответов на вопросы, задания контрольных работ, самими вопросами и вариантами ответов на них позволяет создать относительно полное впечатление об особенностях их проведения. При подготовке к контрольной работе по определённой теме рекомендуется повторно проанализировать лекционный материал по теме, повторить особенности методики изучения вопроса, освоенной на практическом/семинарском занятии, и ознакомиться с содержанием рекомендованных разделов учебных пособий.

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

Рекомедуется организовать работу в 3 этапа.

Подготовительный этап:

Изучение теоретического материала.
Ознакомление с задачами и целями работы.
Подбор оборудования и материалов.
Изучение правил техники безопасности.

Выполнение работы:

Соблюдение алгоритма действий.
Ведение записей в рабочей тетради.
Фиксация наблюдений и результатов.
Обработка данных (при необходимости).

Заключительный этап:

Анализ полученных результатов.
Формулировка выводов.
Самооценка и рефлексия.
Защита отчёта (по усмотрению преподавателя).

Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации (экзамену)

Обучающиеся сдают экзамен в конце теоретического обучения. К зэкзамену по учебному предмету «Биология» допускаются обучающиеся, выполнившие в полном объёме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам обучающийся самостоятельно выполняет и сдаёт на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем. Обучающимся рекомендуется:

- внимательно прочитать вопросы/ситуационные задачи/практические задания к промежуточной аттестации (экзамену);

- составить, при необходимости, план-конспект ответа на каждый теоретический вопрос, решить все ситуационные задачи, законспектировать выполнение практических заданий для лучшего усвоения и повторения материала;

- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками (при необходимости);
- ответы и варианты решения заданий должны быть правильными, аргументированными, чётко изложенными;
- критерии оценивания ответа обучающегося на экзамене представлены в п. 6.3. «Методические материалы, определяющие процедуры оценивания предметных результатов при проведении промежуточной аттестации».

5.3. Критерии оценки самостоятельной работы обучающегося

Критерии оценивания устного/письменного ответа

Критерии оценивания: 1) полнота и правильность ответа; 2) степень понимания изученного; 3) языковое оформление ответа.

оценка «отлично»	Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), даёт правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
оценка «хорошо»	Обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого материала
оценка «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий; не умеет достаточно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно, допускает ошибки в языковом оформлении высказываний
оценка «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание большей части материала соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

Критерии оценки самостоятельного изучения материала

Результаты самостоятельного изучения материала обсуждаются на практических/ лабораторных/семинарских занятиях, оценивание производится по следующим критериям:

оценка «отлично»	По самостоятельно изученным вопросам отвечает полно и правильно; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающимся данного материала

оценка «хорошо»	Дает правильные ответы, допускает неточности или недочеты, может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающимся данного материала
оценка «удовлетворительно»	Отвечает, но допускает ошибки, излагает материал недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя; с трудом приводит отдельные примеры из практики
оценка «неудовлетворительно»	Не отвечает или отвечает неправильно, только иногда дает правильные ответы; не приводит примеров из практики

Критерии оценивания выполнения практической работы (практических заданий)

Результаты самостоятельного выполнения ряда практических работ и заданий обсуждаются на практических занятиях, оценивание происходит по следующим критериям:

оценка «отлично»	Обучающийся обладает системными теоретическими знаниями, без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений. При выполнении задания в полном объёме присутствуют аргументация, единство, логика изложения материала.
оценка «хорошо»	Обучающийся обладает теоретическими знаниями, самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет. При выполнении задания в достаточном объёме присутствуют аргументация, единство, логика изложения материала.
оценка «удовлетворительно»	Обучающийся обладает элементарными теоретическими знаниями, демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем. При выполнении задания в базовом объёме присутствуют аргументация, единство, логика изложения материала.
оценка «неудовлетворительно»	Обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки. При выполнении задания отсутствуют аргументация, единство, логика изложения материала.

Критерии оценивания конспекта по предложенным вопросам

Критерии оценивания: 1) полнота и точность; 2) структура и логика; 3) грамотность и стиль; 4) оформление

оценка «отлично»	Полностью и глубоко раскрыты все предложенные вопросы. Ключевые понятия, факты, причинно-следственные связи и выводы отражены точно и лаконично. Приведены необходимые примеры, отсутствует лишняя информация. Конспект имеет четкую и логичную структуру. Каждый

	вопрос раскрыт системно, с выделением основных тезисов, аргументов и примеров. Использованы логические связки, подзаголовки, списки для улучшения восприятия. Текст абсолютно грамотен, без орфографических, пунктуационных и грамматических ошибок. Стиль выдержан в научном или официально-деловом ключе, формулировки ясные и точные. Конспект оформлен аккуратно и наглядно. Используются абзацы, подзаголовки, выделения (жирный шрифт, подчеркивание), маркированные и нумерованные списки, что облегчает понимание и запоминание материала.
оценка «хорошо»	Раскрыты все основные вопросы, но могут отсутствовать некоторые второстепенные детали или примеры. Ключевая информация по всем пунктам присутствует, без фактических ошибок. Информация изложена последовательно, структура в основном логична. Возможны небольшие нарушения в группировке материала или незначительные повторы. Допущены 1-2 негрубые ошибки. Стиль в основном выдержан, формулировки понятны, но могут быть менее точными, чем на «отлично». Присутствует базовое структурирование (абзацы, списки), но может не хватать визуальных выделений для лучшей наглядности.
оценка «удовлетворительно»	Раскрыты не все вопросы или их раскрытие носит поверхностный характер. Имеются существенные пропуски ключевых фактов и понятий. Могут присутствовать общие фразы без конкретики. Логика изложения нарушена, структура слабо прослеживается. Информация может быть изложена хаотично, связь между идеями неочевидна. Трудно проследить ход мысли. Допущены 3-5 грамматических, речевых или стилистических ошибок. Формулировки могут быть нечеткими, встречаются разговорные или неуместные выражения. Текст плохо структурирован, отсутствуют абзацы и списки.
оценка «неудовлетворительно»	Большинство вопросов не раскрыто или раскрыто неверно. Содержатся грубые фактические ошибки. Конспект не отражает сути рассматриваемых проблем. Структура полностью отсутствует. Текст представляет собой бессвязный набор фраз, логика изложения не прослеживается. Допущено большое количество ошибок (более 5), затрудняющих понимание текста. Стиль не определен и не выдержан. Оформление отсутствует или крайне неаккуратно.

Критерии оценки материала и презентации доклада

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям;
- работа представлена в срок.

оценка «отлично»	Представляемый доклад полностью соответствует теме; имеет место правильное структурирование информации; изложенная информация логически связана; объём и оформление доклада полностью соответствуют требованиям; подготовлена презентация и/или раздаточные материалы, которые успешно дополняют выступление; работа представлена в срок
оценка «хорошо»	Представляемый доклад соответствует теме; имеет место правильное структурирование информации, но с некоторыми замечаниями; прослеживается логическая связь изложенной информации; объём и оформление доклада соответствуют основным требованиям; подготовлена презентация и/или раздаточные материалы, их содержание в целом соответствует выступлению; работа представлена в срок
оценка «удовлетворительно»	Представляемый доклад в основном соответствует теме; имеются ошибки в структурировании информации; не всегда прослеживается логическая связь изложенной информации; есть существенные замечания по оформлению доклада; подготовлена презентация или раздаточные материалы, их содержание недостаточно раскрывает тему выступления; работа представлена с опозданием
оценка «неудовлетворительно»	Представляемый доклад слабо соответствует заявленной теме; имеются явные ошибки в структурировании информации; нарушена логическая связь изложенной в докладе информации; оформление доклада не соответствует требованиям; демонстрационный материал отсутствует; работа представлена с опозданием

Критерии оценивания сообщения

- соответствие содержания предложенной теме; актуальность темы (при условии её выбора студентом);
- глубина проработки материала (доступность, новизна, увлекательность и др.);
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности;
- аргументированные ответы во время защиты сообщения, владение терминологией по теме;
- соблюдение сроков подготовки, требований к объёму, оформлению сообщения.

оценка «отлично»	Тема сообщения актуальна и вызывает живой интерес слушателей; содержание сообщения полностью соответствует заявленной теме; имеет место глубокая степень проработки материала; обращает на себя внимание грамотный подбор использованных источников; обучающийся включает в сообщение элементы наглядности (демонстрацию ситуации / навыка / картинки / предмета / иллюстрации)
оценка «хорошо»	Тема сообщения актуальна; содержание сообщения в целом соответствует заявленной теме; имеет место достаточная степень проработки материала; отмечается адекватный подбор основных источников; обучающийся иногда включает в сообщение элементы наглядности
оценка «удовлетворительно»	Тема сообщения, скорее, актуальна; содержание сообщения не всегда соответствует заявленной теме, присутствуют элементы, не несущие полезной информации; имеет место удовлетворительная степень проработки материала; подбор источников скуден; обучающийся не включает в сообщение элементы наглядности
оценка «неудовлетворительно»	Тема сообщения не заинтересовала аудиторию; содержание сообщения слабо соответствует заявленной теме; имеет место поверхностная проработка материала; подбор источников неадекватный; отсутствуют элементы наглядности

Критерии оценки подготовки к контрольной работе по темам

При оценке результатов достижения компетенций посредством контрольной работы в виде тестовых заданий, позволяющих измерить уровень знаний и умений обучающихся, применяется коэффициент освоения.

Коэффициент освоения (К) определяется по формуле:

К= А : Р, где: К – коэффициент освоения, А – число правильных ответов,

Р – общее число вопросов в тестовом задании. Критерии оценки:

оценка «отлично»	К = 0,9 – 1
оценка «хорошо»	К = 0,76 – 0,89
оценка «удовлетворительно»	К = 0,61 – 0,75
оценка «неудовлетворительно»	К = <0,6

Критерии оценивания лабораторной работы

оценка «отлично»	Полное понимание цели и теории работы. Четкое знание техники безопасности. Работа выполнена самостоятельно, точно по инструкции. Используемое оборудование применено грамотно. Получены правильные и точные результаты (рисунки, вычисления, наблюдения). Все задания выполнены в полном объеме. Работа оформлена аккуратно, выводы логичны, глубоки, соответствуют цели и полученным результатам.
оценка «хорошо»	Понимание цели и теории, но с незначительными неточностями. Работа выполнена в основном правильно, но с небольшими погрешностями. Результаты в целом верны, но допущены мелкие ошибки в оформлении. Выводы сделаны, но неполные или содержат небольшие логические недочеты.
оценка «удовлетворительно»	Понимание цели работы поверхностное, теория усвоена слабо. Работа выполнена с существенными ошибками. Результаты получены, но с грубыми ошибками или неполные. Задание выполнено частично. Выводы отсутствуют или не соответствуют цели работы, сформулированы некорректно. Оформление неаккуратное.
оценка «неудовлетворительно»	Цель и теория работы не поняты. Незнание правил техники безопасности. Работа не выполнена или выполнена совершенно неправильно. Результаты не получены или полностью не соответствуют действительности. Выводы отсутствуют. Работа не сдана или оформлена небрежно.

5.4. Примерная тематика сообщений

1 семестр

1. **Методы биологии на службе спорта.** Как наблюдение, эксперимент и моделирование помогают изучать и улучшать результаты спортсменов?
2. **Спорт как живая лаборатория.** Можно ли считать крупные спортивные соревнования (как Олимпиада) глобальным биологическим экспериментом над человеческим организмом?
3. **Невидимый скульптор: как белки цитоскелета и ионы кальция управляют мускулами?** Как взаимодействие актина, миозина и ионов кальция заставляет мышечные волокна сокращаться и расслабляться?
4. **Молекула энергии АТФ: почему спринтер не может бежать долго, а марафонец – быстро?** Как разные системы энергообеспечения (анаэробная и аэробная) определяют максимальную мощность и выносливость мышц?

5. **Цена рекорда: лактат – друг или враг спортсмена?** Почему молочная кислота является не просто "вредным продуктом усталости", а важным источником энергии и сигнальной молекулой?
6. **Митохондрии – "энергостанции" спортсмена.** Как регулярные тренировки увеличивают количество и размер митохондрий в мышечных клетках?
7. **Эндоплазматический ретикулум культуриста**. Почему у клеток мышц бодибилдера так хорошо развит гранулярный ЭПР?
8. **Анаболизм и катаболизм: битва в теле спортсмена.** Как эти противоположные процессы управляют ростом мышц и обеспечением энергией во время тренировки?
9. **Фотосинтез и спортивное питание.** Можно ли сказать, что энергия, потраченная футболистом на поле, когда-то была энергией солнца, запасенной в углеводах его завтрака?
10. **Включи ген выносливости!** Как физические нагрузки влияют на экспрессию генов, "включая" одни и "выключая" другие?
11. **Апоптоз: уборка "слабых звеньев".** Как запрограммированная смерть клеток помогает в обновлении и укреплении мышечной ткани после микротравм?
12. **Спорт и старение клеток.** Способствуют ли интенсивные физические нагрузки ускоренному укорочению теломер как маркеру клеточного старения?
13. **Гомеостаз: искусство оставаться в игре.** Как организм баскетболиста поддерживает постоянную температуру и уровень глюкозы в крови во время матча?
14. **Влияние большого спорта на репродуктивное здоровье.** Как экстремальные физические нагрузки и "сушка" тела влияют на половую систему мужчин и женщин?
15. **"Ген чемпиона" – миф или реальность?** Существует ли единый "ген спортивности" или успех зависит от комбинации многих генов?
16. **Менделеевские признаки в спортивном отборе.** Можно ли, зная наследственность, предсказать, будет ли ребенок спринтером (доминантный признак) или стайером (рецессивный признак)?
17. **Мышечная память – фенотипическая изменчивость?** Является ли способность мышц "вспоминать" прошлую форму примером модификационной изменчивости?
18. **Генетический паспорт спортсмена**. Зачем сегодня определяют гены, отвечающие за метаболизм, тип мышечных волокон и предрасположенность к травмам?
19. **Этика и генетика.** Справедливо ли отстранять от соревнований спортсменов с естественной мутацией, дающей преимущество (например, мутация гена EPO-R)?
20. **От скаковых лошадей к детям-спортсменам: приемлема ли аналогия?** Система раннего отбора в спорте как социальный эксперимент: воспитание мастерства или селекция человеческих возможностей?
21. **Генетический допинг: невидимая угроза**. Возможно ли с помощью генной терапии "встроить" ген эритропоэтина и навсегда повысить выносливость?
22. **Синтетическая биология для восстановления спортсмена**. Можно ли создать искусственные белки или ткани, которые будут ускорять заживление разрывов связок?

2 семестр

1. **Ламаркизм в спортзале.** Почему ошибочна идея о том, что "накачанные" мышцы отца напрямую передадутся сыну?

2. **Спортивная элита: продукт тренировок или «естественного отбора»?** Являются ли ключевые физиологические преимущества лучших спортсменов (например, высокая плотность капилляров) их врожденным «даром», который и позволил им подняться на вершину?
3. **Конвергенция в животном мире и в спорте**. Почему пловцы-рекордсмены, независимо от расы, имеют схожее телосложение (длинный торс, мощные плечи) – это аналог конвергентной эволюции?
4. **Кислородная революция и выносливость.** Как появление кислорода в атмосфере миллиарды лет назад в конечном счете позволило нам сегодня бегать марафоны?
5. **"Бегущий человек".** Какая из гипотез объясняет спортивный успех человека как биологического вида?
6. **Спортсмен как экосистема.** Можно ли рассмотреть организм спортсмена и его микробиом как модель симбиотической экологической системы?
7. **Динамика популяции спортивной команды**. Можно ли применить законы динамики популяций (рождаемость, смертность, миграция) к анализу состава и успеха футбольного клуба?
8. **Спортивная команда как биоценоз**. Кто в ней "продуценты" (забивающие голы), "консументы" (помогающие) и "редуценты" (те, кто "разрушает" атаку соперника)?
9. **Экологический след большого спорта.** Как проведение чемпионатов мира по футболу или Олимпиад влияет на окружающую среду, и можно ли сделать спорт углеродно-нейтральным?

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Методические материалы для оценки предметных результатов

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Биология как комплекс наук о живой природе. Предмет и задачи современной биологии.
2. Краткая история развития биологии.
3. Методы биологических исследований.
4. Развитие спортивной биологии и спортивной генетики.
5. Жизнь как форма существования материи.
6. Живые системы и их свойства.
7. Уровни организации жизни.
8. Процессы, происходящие в живых системах.
9. Использование различных методов при изучении живых систем
10. Понятие «клетка». История открытия и изучения клетки.
11. Основные положения клеточной теории.
12. Методы изучения клетки.
13. Макроэлементы и микроэлементы в клетке.
14. Функции воды в клетке.
15. Основные группы и характеристика органических веществ клетки.
16. Строение и функции клеточной мембраны.
17. Основные органоиды клетки и их функции.
18. Роль митохондрий в обеспечении выносливости.

19. Отличия в строении прокариотических и эукариотических клеток.
20. Особенности строения растительной и животной клеток.
21. Понятие о пластическом и энергетическом обмене.
22. Роль АТФ в клетке. Энергообеспечение мышечной деятельности.
23. Фотосинтез и его фазы.
24. Биологическое окисление и его роль.
25. Строение и функции ДНК.
26. Понятие о гене и генетическом коде.
27. Процессы транскрипции и трансляции.
28. Фазы митотического цикла.
29. Митоз и его биологическое значение.
30. Мейоз и его биологическое значение.
31. Организм как единое целое. Биологическое разнообразие организмов.
32. Взаимосвязь частей многоклеточного организма.
33. Ткани растений.
34. Ткани животных и человека.
35. Понятие «орган». Вегетативные и генеративные органы.
36. Понятие «система органов». Адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам.
37. Биологические механизмы возникновения «второго дыхания».
38. Бесполое и половое размножение.
39. Онтогенез и его основные периоды. Влияние занятий физической культурой и спортом на процесс онтогенеза человека.
40. Предмет и задачи генетики.
41. Основные генетические термины и символика.
42. Моногибридное скрещивание.
43. Первый и второй законы Менделя.
41. Дигибридное скрещивание.
45. Третий закон Менделя.
46. Сцепленное наследование.
47. Наследование, сцепленное с полом.
48. Модификационная и наследственная изменчивость.
49. Мутации и их классификация.
50. Морфофункциональные изменения в скелетной мускулатуре при тренировках разной направленности.
51. Методы изучения генетики человека.
52. Наследственные болезни человека.
53. Генетические маркеры предрасположенности к определенным видам спортивной деятельности.
54. Предмет и задачи селекции.
55. Методы селекции: гибридизация и искусственный отбор.
56. Основные направления биотехнологии.
57. Генная инженерия и её применение в спорте.
58. Эволюционная теория Ч. Дарвина.
59. Движущие силы эволюции по Дарвину.
60. Понятие о виде и его критериях.
61. Элементарные факторы эволюции.
62. Результаты микроэволюции.
63. Главные направления эволюционного процесса.
64. Пути достижения биологического прогресса.
65. Гипотезы происхождения жизни.
66. Основные этапы развития жизни на Земле.

67. Движущие силы антропогенеза.
68. Основные стадии эволюции человека.
69. Предмет и структура современной экологии.
70. Экологические факторы и их группы. Влияние абиотических факторов на физическую подготовку и здоровье спортсменов.
71. Понятие об экологической нише.
72. Понятие «популяция». Основные характеристики популяции.
73. Компоненты и свойства экосистем.
74. Цепи и сети питания.
75. Экосистемы как среда для физической культуры и спорта.
76. Понятие «биосфера». Границы биосферы.
77. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
78. Живое вещество и его функции.
79. Антропогенное воздействие на биосферу.
80. Понятие о ноосфере.

Перечень заданий для промежуточной аттестации (экзамен)

Ситуационные задачи

Ситуационная задача №1
Группа исследователей отправилась в экспедицию в тропический лес для изучения ранее неизвестного вида лягушек. Они описали окраску и размеры лягушек, проанализировали состав их пищи, изучили сезонность размножения и их взаимодействие с другими видами, а также исследовали молекулярную структуру яда, выделяемого кожными железами.
Вопрос
Представители каких биологических наук, скорее всего, входили в состав этой исследовательской группы? К компетенции каждой из названных наук должно относиться одно из перечисленных направлений работы.

Ситуационная задача №2
Школьники, Иван и Мария, заинтересовались поведением муравьёв. Иван в течение недели каждый день в одно и то же время приходил к муравейнику и записывал, в какое время и куда отправляются муравьи-фуражиры (добытчики). Мария решила проверить, как муравьи реагируют на посторонние запахи. Она положила рядом с тропой кусочек ваты, смоченный ацетоном, и стала записывать изменения в поведении муравьёв.
Вопросы
1. Какой метод биологического исследования использовал Иван, а какой – Мария?
2. В чём принципиальное различие между этими двумя методами?
3. Какой из этих методов позволяет установить причинно-следственную связь? Объясните, почему.

Ситуационная задача №3
Учёные изучали два объекта: объект А - кристалл соли, растущий в перенасыщенном растворе, объект Б - клетка бактерии, делящаяся в питательной среде. Оба объекта способны к росту и увеличению своей массы.
Вопрос
Какой из объектов является живой системой, а какой – неживой? Приведите не менее трёх аргументов, основанных на свойствах живого, чтобы обосновать свой ответ.

Ситуационная задача №4

На уроке биологии учитель показал ученикам микрофотографию. На фото была изображена структура, содержащая ядро, митохондрии, хлоропласты и вакуоль с клеточным соком.

Вопросы

1. Клетку какого организма (растения, животного, гриба или бактерии) видят ученики? Обоснуйте ответ.
2. На каком уровне организации жизни проводится это изучение?
3. Назовите уровень, который следует за ним в иерархии живых систем, и приведите пример объекта этого уровня, который может состоять из таких клеток.

Ситуационная задача №5

Учащиеся рассматривали два биологических объекта: эритроцит (красная кровяная клетка) человека и клетку эпителия, выстилающего кишечник человека.

Известно, что эритроцит переносит кислород, а эпителиальная клетка всасывает питательные вещества.

Вопрос

Используя знания о клетке как о живой системе, предположите, как различия в структуре (строении) этих двух клеток связаны с различиями в их функциях. Приведите по одному яркому примеру для каждой клетки.

Ситуационная задача №6

Юный спортсмен Алексей занимается и лёгкой атлетикой, и плаванием. Он заметил, что его друг-спринтер Пётр показывает блестящие результаты в беге на 100 метров, но быстро устаёт на дистанции 1500 метров. А его подруга-стайер Мария, наоборот, не может составить конкуренцию в спринте, но легко пробегает длинные дистанции.

Вопрос

Объясните, используя понятие "живая система", почему тренировки делают организм спортсмена более эффективным в конкретном виде деятельности. Какие уровни организации живой природы (клеточный, тканевый, организменный) задействованы в этой адаптации и как они взаимосвязаны?

Ситуационная задача №7

Учёные обнаружили в пробах грунта со дна Тихого океана новый одноклеточный организм. Предварительные наблюдения показали, что его клетка не имеет ядра, окружена плотной клеточной стенкой, не похожей на стенку растений, а в цитоплазме видны редкие мелкие рибосомы. Энергию для жизни организм получает, окисляя сероводород, поступающий из гидротермальных источников.

Вопросы

1. К какой надцарству (прокариоты или эукариоты) с большей вероятностью относится этот организм? Свой ответ обоснуйте, используя данные из ситуации.
2. Предположите, к какой группе прокариот (бактерии или археи) он может принадлежать, и почему?
3. Может ли данный организм быть фотоавтотрофом? Почему?

Ситуационная задача №8

Исследователи изучали фермент, выделенный из бактерии, обитающей в водах горячего источника с температурой +85°C. Было установлено, что этот фермент наиболее активен именно при такой температуре. Когда учёные попытались изменить pH среды с нейтрального на слабокислый, активность фермента резко упала. При анализе структуры обнаружилось большое количество дисульфидных связей и гидрофобных взаимодействий между аминокислотами в его молекуле.

Вопросы

1. К какому классу органических веществ относится фермент? Какова его первичная и пространственная структура?
2. Объясните, почему дисульфидные связи и гидрофобные взаимодействия важны для работы этого фермента в экстремальных условиях.
3. Что произошло с ферментом при изменении pH? Объясните, на каком уровне структурной организации произошли изменения.

Ситуационная задача №9

Рассмотрите два типа клеток человека: А) клетка печени (гепатоцит), синтезирующая белки плазмы крови и гликоген; В) клетка скелетной мышцы, потребляющая огромное количество АТФ при сокращении.

Вопросы

1. Для клетки типа А: какие две органеллы будут развиты особенно сильно? Обоснуйте их функцию в соответствии с работой клетки.
2. Для клетки типа В: какая органелла будет присутствовать в большом количестве? Почему?

Ситуационная задача №10

При подготовке к марафону спортсмены уделяют большое внимание аэробным тренировкам (бег, велосипед). Учёные, изучая биопсию мышечной ткани марафонцев, обнаружили, что в их мышечных клетках (миоцитах) количество митохондрий значительно выше, чем у нетренированного человека.

Вопросы

1. Объясните, с чем связан этот феномен.
2. Какую функцию выполняют митохондрии в клетке и почему их высокая концентрация критически важна для успеха в марафонском беге?
3. Какие ещё органоиды клетки будут активно работать в мышцах во время бега и почему?

Ситуационная задача №11

Спортсмен после интенсивной силовой тренировки употребляет пищу, богатую белками (например, куриную грудку). В его клетках начинается активный синтез собственных мышечных белков.

Вопросы

1. Какой тип обмена веществ (пластический или энергетический) лежит в основе синтеза мышечных белков? Ответ поясните.
2. Для синтеза белка требуется энергия. В виде какой молекулы клетка запасает и использует эту энергию? В процессе какого этапа энергетического обмена образуется наибольшее количество этих молекул?
3. Предположите, что будет происходить с аминокислотами, полученными из пищевого белка, если в клетке не хватит энергии для их усвоения в синтез?

Ситуационная задача №12

В листе растения в светлое время суток одновременно протекают два ключевых процесса: фотосинтез и клеточное дыхание.

Вопросы

1. Какой из этих процессов является основой пластического обмена, а какой — энергетического? Дайте краткое обоснование для каждого.
2. Оба процесса связаны с превращениями энергии. Укажите, в какой форме энергия запасается в процессе фотосинтеза и в какой форме высвобождается в процессе дыхания.
3. Объясните, почему в темное время суток в клетках листа продолжается только один из этих процессов? Какой именно и почему?

Ситуационная задача №13

В результате точечной мутации в гене, кодирующем один из ферментов гликолиза, произошла замена одного нуклеотида. Это привело к замене аминокислоты в активном центре фермента. В результате фермент потерял свою каталитическую функцию.

Вопросы

1. Опишите центральную догму молекулярной биологии, которая лежит в основе реализации генетической информации в этом случае.
2. Используя таблицу генетического кода, объясните, при какой замене нуклеотида последствия для белка будут наименее тяжелыми, а при какой – наиболее тяжелыми? Почему?
3. Как называется такой тип мутации (на уровне гена и на уровне белка)?

Ситуационная задача №14

Учёные изучали действие нового противогрибкового препарата. Оказалось, что он связывается с белками микротрубочек в клетках грибов и не позволяет им формировать веретено деления. При этом репликация ДНК происходит нормально.

Вопросы

1. На какую стадию клеточного цикла подействует этот препарат? В какой фазе митоза произойдёт остановка?
2. Опишите, что такое веретено деления и какую функцию оно выполняет.
3. Что произойдет с хромосомами и ядром в клетке, обработанной этим препаратом? Как будет называться такая клетка с ненормальным набором хромосом?

Ситуационная задача №15

После финиша стометровки спортсмен тяжело дышит, его мышцы ног и спины испытывают жжение и усталость. При лабораторном исследовании образца мышечной ткани, взятой у спортсмена-спринтера, было обнаружено большое количество митохондрий и запас гликогена.

Вопросы

1. Объясните, почему сразу после забега спортсмен тяжело дышит. Какие процессы в клетках обуславливают эту реакцию организма?
2. Используя данные исследования, объясните, как особенности строения мышечных клеток спринтера (большое количество митохондрий и запас гликогена) связаны с их функцией – выполнением интенсивной, но кратковременной физической нагрузки.

Ситуационная задача №16

В организме человека клетки эпителиальной ткани, выстилающей полость рта, и клетки эпителия, образующие внутреннюю поверхность тонкого кишечника, имеют принципиальные различия в строении: эпителий ротовой полости – многослойный, его поверхностные клетки уплощены и ороговевают, эпителий тонкого кишечника – однослойный, его клетки имеют цилиндрическую форму, а на их верхушечной поверхности находится множество микроворсинок.

Вопросы

1. Сравните функции этих двух типов эпителия и объясните, как различия в их строении (количество слоев, форма клеток) связаны с выполнением этих функций.
2. Какова роль микроворсинок на поверхности клеток кишечного эпителия? Благодаря какой особенности строения клетки они образуются и как увеличивают эффективность её работы?

Ситуационная задача №17

Весной на уроке биологии учитель принёс в класс икру озёрной лягушки, собранную на мелководье местного пруда. Ученики под микроскопом рассмотрели, что внутри икринок уже видны маленькие зародыши. Учитель сообщил, что соматическая клетка взрослой лягушки содержит 26 хромосом.

Вопросы

1. Сколько хромосом будет содержать оплодотворённая яйцеклетка (зигота), из которой развился этот зародыш? Ответ обоснуйте.
2. Какой набор хромосом будет у сперматозоида, участвовавшего в оплодотворении? Объясните, в результате какого процесса и почему образуются клетки с таким набором хромосом.
3. Как называется тип постэмбрионального развития, характерный для лягушки, и в чём его основная особенность?

Ситуационная задача №18

Исследователи скрестили две чистые линии мышей: одну с нормальной шерстью и длинным хвостом, другую – с волнистой шерстью и коротким хвостом. В первом поколении (F1) все мыши имели нормальную шерсть и длинный хвост. Затем было проведено анализирующее скрещивание гибрида F1 с рецессивной формой (волнистая шерсть, короткий хвост).

Вопросы

Какие типы гамет образует гибрид F1 и в каком соотношении, если гены, определяющие тип шерсти и длину хвоста, сцеплены и расположены в одной хромосоме, а кроссинговер между ними не происходит? Как это повлияет на фенотипы потомства от анализирующего скрещивания?

Ситуационная задача №19

У человека ген кареглазости (A) доминирует над геном голубоглазости (a), а способность лучше владеть правой рукой (B) доминирует над геном леворукости (b). Гены находятся в разных парах аутосом. Кареглазый правша женился на голубоглазой левше. У них родился ребенок, фенотипически похожий на отца.

Вопрос

Какова вероятность (в %) того, что этот ребенок является дигетерозиготным по обоим признакам? Составьте схему скрещивания.

Ситуационная задача №20

Фермер собрал урожай картофеля с одного поля. Клубни сильно различались по массе. Он отобрал для посадки на следующий год только самые крупные клубни, надеясь повысить среднюю массу клубня в новом урожае.

Вопросы

1. Оправдались ли ожидания фермера?
2. Какой вид изменчивости проявился в разбросе массы клубней в первом урожае, а какой – фермер пытался использовать при отборе? Ответ поясните.

Ситуационная задача №21

У супругов-спортсменов родился сын. Мать является выдающейся спортсменкой в видах спорта, требующих проявления выносливости (например, марафонский бег). Отец показывает высокие результаты в силовых видах спорта (тяжелая атлетика). Их сын, несмотря на регулярные тренировки, не показывает выдающихся результатов ни в силовых упражнениях, ни в беге на длинные дистанции, демонстрируя средние способности.

Вопрос
Каким законом генетики можно объяснить эту ситуацию? Предположите, как могли распределиться гены, отвечающие за тип мышечных волокон (условно – "гены выносливости" и "гены силы").

Ситуационная задача №22
В спортивной генетике существует понятие "наследуемость признака". Например, такой показатель, как максимальное потребление кислорода (МПК), который критически важен для циклических видов спорта (лыжи, бег, плавание), имеет высокий коэффициент наследуемости.
Вопросы
1. Что означает "высокая наследуемость признака"?
2. Почему, даже имея отличные генетические данные для высокого МПК, спортсмен не сможет достичь результатов без упорных тренировок?
3. Какие методы изучения генетики человека используются для подобных исследований и почему генеалогический метод здесь может быть не самым эффективным?

Ситуационная задача №23
Селекционер располагает двумя чистыми линиями томатов: одна имеет высокую урожайность, но неустойчива к фитофторозу, а вторая – низкоурожайная, но устойчивая к болезни.
Вопрос
Опишите схему селекционной работы, которую должен провести ученый, чтобы получить высокоурожайную и устойчивую к фитофторозу линию томатов, которая не будет давать расщепления в последующих поколениях. Какой метод будет основным в его работе?

Ситуационная задача №24
Биотехнологическая компания заявила о создании генетически модифицированных дрожжей Saccharomyces cerevisiae. Эти дрожжи синтезируют и выделяют в среду вещество «Миостанол», которое является полным аналогом природного гормона ирина. Известно, что ирин стимулирует превращение белого жира в бурый и усиливает рост мышечной ткани.
Вопрос
Какой метод лежит в основе производства «Миостанола» данной компанией и почему использование этого вещества спортсменами будет считаться запрещённой генным допингом практикой?

Ситуационная задача №25
В XIX веке два палеонтолога изучали ископаемые останки в одном геологическом пласте. Они обнаружили окаменелости древнего моллюска (вид А) и в пласте выше – окаменелости другого моллюска (вид Б), очень похожего на вид А, но с некоторыми отличиями в строении раковины. Учёные попытались объяснить свои находки. Учёный №1 заявил: «Вид А был уничтожен в результате локальной геологической катастрофы (например, наводнения). После этого сюда мигрировал и заселил территорию вид Б, который существовал в другом месте». Учёный №2 предположил: «Вид А не вымер. Он постепенно изменялся на протяжении тысяч лет, и его потомки в этом же регионе со временем приобрели новые признаки, превратившись в вид Б».
Вопросы
1. Какому научному направлению или концепции соответствует взгляд учёного №1?
2. Чью позицию (учёного №1 или №2) поддерживал бы Жан-Батист Ламарк, и в чём бы состояло его объяснение механизма изменения вида?

3. Какое современное доказательство эволюции (недоступное учёным XIX века) могло бы однозначно подтвердить правоту учёного №2?

Ситуационная задача №26

На небольшом лесном массиве, разделённом широкой автомобильной трассой, обитает популяция белок. Изначально белки свободно перемещались по всему лесу. После постройки трассы популяция разделилась на две изолированные группы: восточную и западную. Спустя 50 лет биологи заметили, что белки из западной популяции в среднем стали немного крупнее и имеют более тёмный окрас шерсти, чем белки из восточной популяции.

Вопросы

1. Какой эволюционный процесс привёл к первоначальному разделению единой популяции белок на две группы?
2. Какие элементарные эволюционные факторы, скорее всего, стали основными причинами возникновения различий между двумя популяциями? Назовите два и кратко объясните их роль.
3. К какому результату микроэволюции (направлению) может привести дальнейшая изоляция этих популяций в течение тысяч лет?

Ситуационная задача №27

На уроке биологии школьники рассматривали скелеты передних конечностей трёх разных млекопитающих: летучей мыши (крыло), кита (ласт) и крота (роющая лапа).

Вопросы

1. Как называются такие органы, имеющие сходный общий план строения (одинаковые кости: плечевая, лучевая, локтевая, кости запястья и пальцев), но выполняющие разные функции?
2. О каком результате и направлении макроэволюции свидетельствует наличие таких органов? Дайте развёрнутый ответ.
3. Приведите пример органов, противоположных по эволюционному смыслу описанным в п.1 (то есть органов с разным строением, но выполняющих сходные функции). Как они называются?

Ситуационная задача №28

Ученые-биологи моделируют в лаборатории условия ранней Земли, предположительно существовавшие около 4 млрд лет назад. Они создали установку, содержащую смесь газов: аммиак, метан, пары воды и водород. Через эту смесь пропускали электрические разряды, имитируя грозы, а затем анализировали получившиеся продукты.

Вопросы

1. Какой классический эксперимент пытаются повторить ученые? Кто его авторы?
2. Какие органические вещества, скорее всего, были обнаружены в результате этого эксперимента? Почему именно они?
3. Какова роль этих веществ в гипотезе абиогенного происхождения жизни?

Ситуационная задача №29

При разборе запасников краеведческого музея были обнаружены неописанные ископаемые останки древнего гоминида. Сохранились фрагменты черепа, таза и бедренной кости. Антропологи установили следующее:

* Объем мозга составляет примерно 600 см³.
* Надглазничный валик развит сильно.
* Челюсти массивные, подбородочный выступ отсутствует.
* Форма таза широкая и чашеобразная.
* Бедренная кость указывает на прямохождение.

Вопросы

1. К какому этапу эволюции человека (какому древнему предку) скорее всего принадлежала эта находка? Свой ответ обоснуйте, используя данные из условия.
2. Какие два ключевых анатомических признака, указанных в задаче, являются наиболее важными доказательствами перехода к прямохождению? Почему?
3. Наличие какого признака (признаков) говорит о том, что это еще не человек разумный?

Ситуационная задача №30

Ученики на пришкольном участке решили выяснить, почему на одной грядке ростки гороха крепкие и зелёные, а на другой – бледные и чахлые. Они заметили, что первая грядка лучше освещена солнцем и почва на ней более рыхлая. Также они увидели, что на ослабленных ростках появилась тля.

Вопрос

Какие группы экологических факторов (абиотические, биотические, антропогенные) представлены в этой ситуации? Приведите по одному примеру каждой группы из описания.

Ситуационная задача №31

В ботаническом саду экскурсовод обратил внимание школьников на особенности строения кактуса, растущего в пустыне, и кувшинки в пруду.

Вопрос

Какие особенности строения этих растений являются адаптациями к их конкретной среде обитания. Укажите не менее двух адаптаций для каждого организма.

Ситуационная задача №32

В лесном массиве в течение нескольких лет велись наблюдения за популяцией зайцев-беляков. Учёные построили график, на котором видно, что численность зайцев сначала медленно росла, затем резко увеличилась, достигла пика, после чего так же резко упала и стабилизировалась на относительно низком уровне.

Вопросы

1. Какие фазы динамики численности популяции отражены на графике?
2. Какие факторы (зависящие и не зависящие от плотности популяции) могли вызвать резкое падение численности после пика?

Ситуационная задача №33

Экосистему луга представляют: мыши-полевки (питаются злаками и насекомыми), лисы, злаковые травы, шмели (питаются нектаром), ястребы, жуки-навозники.

Вопрос

Составьте две возможные пищевые цепи (пастбищные), начинающиеся с растений этой экосистемы. Объясните, почему в каждой цепи не может быть больше 3-5 звеньев.

Ситуационная задача №34

В результате активной хозяйственной деятельности человека (сжигание ископаемого топлива, вырубка лесов) в атмосфере значительно увеличилась концентрация углекислого газа (CO_2).

Вопрос

Опишите, как увеличение CO_2 в атмосфере влияет на два основных биологических процесса, лежащих в основе круговорота углерода. К каким глобальным последствиям для биосферы это может привести?

Ситуационная задача №35

В небольшом городе существует два варианта использования территории рядом с рекой:

1. Построить завод, который даст новые рабочие места, но возможны сбросы неочищенных стоков в реку.
2. Создать рекреационную зону (парк, пляж) и развивать экотуризм.

Вопрос

Оцените плюсы и минусы каждого варианта с экологической и социально-экономической точек зрения. Какой принцип рационального природопользования иллюстрирует выбор второго варианта?

Практические задания

Практическое задание №1

Составить перечень биологических наук, которые являются фундаментальными для современного спорта и физической культуры. Напротив каждой науки кратко пояснить, какую конкретную проблему или задачу она помогает решить (например, спортивная медицина, физиология и др).

Практическое задание №2

Измерить и проанализировать частоту сердечных сокращений (ЧСС) до и после физической нагрузки:

1. Измерить пульс в состоянии покоя (сидя).
2. Выполнить 20 приседаний в среднем темпе.
3. Измерить пульс сразу после нагрузки, через 1, 3 и 5 минут восстановления.
4. Составить таблицу с результатами и дать биологическое объяснение:

- Почему ЧСС увеличилась? (Потребность мышц в O_2 и питательных веществах).
- Как проходило восстановление? (Оценить тренированность по скорости возвращения ЧСС к норме).
- Какую роль играет вегетативная нервная система в этом процессе?

Практическое задание №3

Составить таблицу «Сравнительная характеристика трех типов мышечной ткани» со следующими колонками для сравнения:

Тип ткани: поперечно-полосатая скелетная / поперечно-полосатая сердечная / гладкая
Локализация в организме
Особенности строения клеток
Характер сокращения (произвольный/непроизвольный, быстрый/медленный).
Утомляемость (быстро-/медленноутомляемая)
Роль в двигательной активности и спорте

Практическое задание №4

Составить памятку-инструкцию для спортсмена, готовящегося к марафону в условиях высокогорья. В памятке отразить:

а) Какие абиотические факторы будут являться лимитирующими (кислород, УФ-излучение).

б) Как организм спортсмена должен адаптироваться к этим факторам (физиологические изменения).

в) Рекомендации по поведению для успешной акклиматизации (постепенное увеличение нагрузок, питьевой режим и т.д.).

Практическое задание №5

Нарисовать схему потока энергии в упрощенной экосистеме «Спортсмен».

6.2. Паспорт оценочных средств промежуточной аттестации

№ п\п	Тема или раздел	Код контролируемых компетенций	Номер экзаменационного вопроса для контроля знаний	Номер ситуационной задачи для контроля знаний и умений	Номер практического задания для контроля сформированности умений и опыта практической деятельности
1 семестр					
1	Раздел 1. Биология как комплекс наук о живой природе				
	Тема 1.1. Биология как наука	ОК-1, ОК-8	1 – 4	1, 2	1
	Тема 1.2. Живые системы и их изучение	ОК-1, ОК-8	5 – 9	2 – 6	1
2	Раздел 2. Клетка				
	Тема 2.1. Биология клетки	ОК-1	10 – 12	7	1
	Тема 2.2. Химическая организация клетки	ОК-1	13 – 15	8	1
	Тема 2.3. Строение и функции клетки	ОК-1, ОК-8	16 – 20	9 – 11	1, 3
	Тема 2.4. Обмен веществ и превращение энергии в клетке	ОК-1, ОК-8	21 – 24	9 – 12	1
	Тема 2.5. Наследственная информация и реализация её в клетке	ОК-1	25 – 27	13	1
	Тема 2.6. Жизненный цикл клетки	ОК-1	28 – 30	14	1
3	Раздел 3. Организм				
	Тема 3.1. Строение и функции организмов	ОК-1, ОК-8	31 – 37	6, 10, 15, 16	1 – 3
	Тема 3.2. Размножение и развитие организмов	ОК-1, ОК-8	38, 39	6, 10, 17	-
	Тема 3.3. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов	ОК-1	40, 41	18	1
	Тема 3.4. Закономерности наследственности	ОК-1	42 – 47	19	-

	Тема 3.5. Закономерности изменчивости	ОК-1, ОК-8	48 – 50	20	-
	Тема 3.6. Генетика человека	ОК-1, ОК-8	51 - 53	21, 22	1
	Тема 3.7. Селекция организмов	ОК-1	54, 55	23	1
	Тема 3.8. Биотехнология и синтетическая биология	ОК-1, ОК-8	56, 57	24	1
2 семестр					
4	Раздел 4. Теория эволюции				
	Тема 4.1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии	ОК-1	58, 59	25	1
	Тема 4.2. Микроэволюция и её результаты	ОК-1	60 – 62	26	-
	Тема 4.3. Макроэволюция и её результаты	ОК-1	63, 64	27	-
5	Раздел 5. Жизнь на Земле				
	Тема 5.1. Происхождение и развитие жизни на Земле	ОК-1	65, 66	28	1
	Тема 5.2. Происхождение человека – антропогенез	ОК-1, ОК-8	67, 68	29	1
6	Раздел 6. Организмы и окружающая среда				
	Тема 6.1. Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой	ОК-1, ОК-8	69	30	1, 4
	Тема 6.2. Организмы и среда обитания	ОК-1, ОК-8	70, 71	31	-
	Тема 6.3. Экология видов и популяций	ОК-1	72	32	-
	Тема 6.4. Экология сообществ. Экологические ситемы	ОК-1, ОК-8	73 – 75	33	5
	Тема 6.5. Биосфера – глобальная экосистема	ОК-1	76 – 78	34	-
	Тема 6.6. Человек и окружающая среда	ОК-1, ОК-8	79, 80	35	-

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания предметных результатов при проведении промежуточной аттестации

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования предметных результатов, подробно описаны в Положении о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта» (принято решением учёного совета ФГБОУ ВО «ВЛГАФК» 24 апереля 2025 года, протокол № 09, введено в действие приказом ректора ФГБОУ ВО «ВЛГАФК» № 78 от 24 апреля 2025 года).

Критерии оценивания ответа обучающегося на экзамене

оценка «отлично»	Обучающийся обнаруживает всесторонние осознанные систематические знания учебного материала и умение ими самостоятельно пользоваться; материал излагает грамотным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов; проявляет творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании знаний; понимает взаимосвязь основных понятий учебного предмета в их значении для приобретаемой профессии; владеет на высоком уровне навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач
оценка «хорошо»	Обучающийся обнаруживает полные знания учебного материала; освоил основные термины, понятия, закономерности, но при этом допускает отдельные неточности в формулировке понятий и/или интерпретации примеров из образовательной практики, которые он исправляет самостоятельно при указании преподавателя на неточности; владеет на хорошем уровне навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач
оценка «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание большей части основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшего обучения и предстоящей работы по профессии, но допускает неточности при ответе и/или интерпретации примеров из образовательной практики, которые исправляет после пояснений, данных преподавателем. При изложении материала встречаются терминологические некорректности. Владеет на слабом уровне навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач
оценка «неудовлетворительно»	Обучающийся имеет существенные пробелы в теоретических знаниях, допускает принципиальные ошибки при выполнении заданий, не способен решать профессиональные задачи

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1.1. Рекомендуемая литература (основная)

1. Агафонова, И.Б. Биология. Базовый уровень: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования. Электронная форма учебника / И.Б. Агафонова, А.А. Каменский, В.И.

Сивоглазов. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2026. – 273 с. - URL: http://www.prosv.ru (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Биология. Базовый курс: учебное пособие для студентов медицинских училищ / редактор В.Н. Ярыгин. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2012. – 453 с.

3. Биология с основами экологии: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / редактор А.С. Лукаткин. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2011. – 400 с.

7.1.2. Рекомендуемая литература (дополнительная)

1. Кьергаард, А.В. Биология с основами экологии: учебно-методическое пособие / А.В. Кьергаард, О.Е. Симакина, Н.А. Задорожная. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2012 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.

2. Естественно-научные основы физической культуры (Биология): курс лекций. – Омск: СибГУФК, 2016. – 108 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.

3. Двурекова, Е.А. Общая биология. Цитология: учебное пособие / Е.А. Двурекова, С.С. Артемьева, И.Е. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2019. – 102 с. // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.

4. Живова, Т.В. Электрохимические процессы как основа жизнедеятельности биологических систем: учебное пособие / Т.В. Живова, Т.Г. Невзорова. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2015 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.

7.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»

1. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы.10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000067.htm (дата обращения: 26.08.2025).

2. Теремов, А.В. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.В. Теремов, Р.А. Петросова. – 2-е изд., испр. – Москва: Мнемозина, 2012. – 400 с.: ил. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000077.htm (дата обращения: 26.08.2025).

3. Биология.Углублённый уровень. 10 класс: учебник / В.Б. Захаров [и др.]. – 7-е изд., стереотип. – Москва: Дрофа, 2019. –343 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/4/biology-00000061.htm (дата обращения: 26.08.2025).

4. Биология. 10 класс. Базовый уровень / под редакцией В.В. Пасечника. – 6-е изд., стереотип. – Москва: Просвещение, 2024. – 225 с. – URL: https://my-uchebnik.ru/book/biology/1/biology-00000122.htm (дата обращения: 26.08.2025).

5. Википедия. Свободная энциклопедия: общедоступная мультиязычная универсальная интернетэнциклопедия: сайт. - URL: Режим доступа: http://www.wikipedia.org (дата обращения: 26.08.2025).

6. SKYSMART: общедоступная интернет-платформа практических и контрольных заданий: сайт. - URL: https://edu.skysmart.ru (дата обращения: 26.08.2025).

7.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2007
2. Microsoft Windows XP
3. Microsoft Windows 7
4. «Личный кабинет обучающегося» на вэб-ресурсе собственной разработки

7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

7.4.1. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, доступные в локальной сети

1. Электронная библиотека Национального государственного университета им. Лесгафта (Санкт-Петербург). – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.
2. Электронная библиотека Московской государственной академии физической культуры (Малаховка). – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.
3. Электронная библиотека Сибирского университета физической культуры (Омск). – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.
4. Электронная библиотека Воронежской государственной академии спорта. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.

7.4.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, доступные в сети «Интернет» (заключены договора с ФГБОУ ВО «ВЛГАФК»)

1. РУКОНТ: национальный цифровой ресурс: межотраслевая электронная библиотека: сайт / Консорциум «КОНТЕКСТУМ». – Москва, 2010. – URL: http://lib.rucont.ru/search (дата обращения: 01.09.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей.
2. Академия: сайт / Издательство Академия. – URL:https://academia-moscow.ru/ (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Просвещение: сайт /АО Издательство «Просвещение». - URL:https://prosv.ru/ (дата обращения: 22.10.2026). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7.4.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы сети «Интернет» свободного доступа

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000 -. – URL: http://www.elibrary.ru (дата обращения: 26.08.2025).
2. Научная педагогическая электронная библиотека: сайт / Научная педагогическая библиотека им К.Д. Ушинского. – Москва, 2021. – URL: http://elib.gnpbu.ru (дата обращения: 26.08.2025).
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт. – Москва. – URL: http://cyberleninka.ru/ (дата обращения: 26.08.2025).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория с мебелью № 216 учебного корпуса № 1, пл. Юбилейная д.4	30 посадочных мест, 1 вешалки; 1 шкаф двухстворчатый; 1 демонстрационный; 2 преподавательских стола; стул для преподавателя; столы ученические – 10 штук, табуреты – 24 штуки; доска информационная пластиковая, экран на штативе 1800×1500, переносной проектор мультимедийный BenQ, ноутбук E 410 L, мышь компьютерная; мультимедийное сопровождение преподаваемой дисциплины; калькуляторы – 6; велоэргометр Monark Ergomedic 894 E- 1

	комплект; глюкометр Accu-Chek Active – 1 комплект; лактометр Accutrend Lactate – 1 комплект; настольные штативы-10; прибор Сиреньева-1; дистиллятор стеклянный АД-4Л-1; дистиллятор электрический-1;Реостат-1; фотоэлектроколориметры-2; насос вакуумный-1; весы электронные HL 200-1; pH-метр-1; баня водяная-1; пипетки автоматические, 20-1000 мкл-14; дозатор растворов, Minilab 100-1; спиртовки-6; колбы мерные, 0.1-2.0 л-20; пробирки лабораторные-100; штативы для пробирок-10.
Аудитория с мебелью №102 учебного корпуса № 1, пл. Юбилейная д.4	30 посадочных мест, вешалки – 2 штуки, шкаф двухстворчатый; стол компьютерный; стол преподавательский; столы ученические – 15 штук, стулья ученические – 30 штук; доска информационная пластиковая, персональный компьютер Формоза; монитор Samsung 710N; клавиатура Genius, мышь компьютерная; сантиметровая лента – 1 штука, кистевой динамометр ДК-100 – 1 штука; электронный пульсометр Polar, электронный аппарат для измерения артериального давления – 1 штука; механические аппараты для измерения артериального давления – 2 штуки; фонендоскопы – 2 штуки;
Аудитория № 201 учебного корпуса № 2, пл. Юбилейная д.4, кор.3	12 посадочных мест, столы ученические – 6 шт., стулья ученические – 12 шт., письменный стол – 1 шт., мягкий стул – 1 шт., стол малый – 1 шт., вешалка – 1 шт., система очистки и ароматизации воздуха «TherapyAir» - 1 шт., доска учебная пластиковая – 1 шт, осветительная лампа над доской – 1 шт. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям по темам (распечатки).
Аудитория № 104 учебного корпуса №2, пл. Юбилейная д.4, к. 3	36 посадочных мест, доска информационная пластиковая, экран 2400×1700, проектор мультимедийный BenQ sp 831 с дистанционным пультом, ноутбук h.p. Compad 8710p, мышь компьютерная, вешалки –1шт. Учебный фильм «Секреты живой клетки».
Аудитория № 131* учебного корпуса № 1, пл. Юбилейная д.4	10 посадочных мест, стульев – 13 штук, столов ученических – 10 штук, стол преподавателя, доска. Персональные компьютеры Формоза – 11 штук, мониторы Samsung 710 N – 11 штук; принтер P2015d-8067-00, кондиционер,

	вешалка – 1 шт.
Электронный читальный зал* библиотеки здания общежития с пристроенным учебным корпусом, пл. Юбилейная д. 4, к. 1	11 посадочных мест, ученические столы – 11, ученические стулья –11, персональные компьютеры ТОНК 1507 – 11 штук, мониторы Samsung 710N – 11 штук

**Помещения для самостоятельной работы*

9. ХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН лекций, лабораторных, практических и семинарских занятий по учебному предмету

№ п/п	Темы лекций, лабораторных, практических и семинарских занятий в хронологическом порядке	Перечень необходимого оборудования, наглядные пособия	Количество часов и вид занятия	Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении учебного занятия (да/нет)
1 семестр				
1	Биология как наука	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Лекция, 1 ч	да
	Живые системы и их изучение	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Лекция, 1 ч	да
2	Биология клетки	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Лекция, 1 ч	да
	Химическая организация клетки	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Лекция, 1 ч	да
3	Строение и функции организмов	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Лекция, 2 ч	да
4	Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Лекция, 2 ч	да
5	Селекция организмов	специально оборудованная лекционная	Лекция, 2 ч	да

		аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком		
6	Биология как наука	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Семинарское занятие, 2 ч	да
7	Химическая организация клетки	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
8	Строение и функции клетки	мультимедийный комплект, методические рекомендации по выполнению практической работы	Практическое занятие, 2 ч	да
9	Строение и функции клетки	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
10	Изучение строения клеток различных организмов	методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа, 2 ч	да
11	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 1 ч	да
	Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза	методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа, 1 ч	да
12	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
13	Наследственная информация и реализация её в клетке	мультимедийный комплект, методические рекомендации по выполнению практической работы	Практическое занятие, 2 ч	да
14	Жизненный цикл клетки	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
15	Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)	методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа, 1 ч	да
	Контрольная работа №1 по темам разделов: «Биология как комплекс наук о живой природе», «Клетка»	Контрольная работа №1 (в распечатанном виде для каждого обучающегося)	Практическое занятие, 1 ч	да
16	Строение и функции организмов	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
17	Строение и функции организмов	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
18	Строение и функции организмов	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
19	Размножение и развитие организмов	мультимедийный комплект,	Практическое	да

		методические рекомендации по выполнению практической работы	занятие, 2 ч	
20	Закономерности наследственности	мультимедийный комплект, методические рекомендации по выполнению практических работ	Практическое занятие, 2 ч	да
21	Закономерности изменчивости	мультимедийный комплект, методические рекомендации по выполнению практической работы	Практическое занятие, 1 ч	да
	Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой	методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа, 1 ч	да
22	Генетика человека	мультимедийный комплект, методические рекомендации по выполнению практической работы	Практическое занятие, 2 ч	да
23	Селекция организмов	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 1 ч	да
	Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных	методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа, 1 ч	да
24	Биотехнология и синтетическая биология	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Семинарское занятие, 2 ч	да
25	Изучение объектов биотехнологии	методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа, 1 ч	да
	Контрольная работа №2 по темам раздела «Организм»	Контрольная работа №2 (в распечатанном виде для каждого обучающегося)	Практическое занятие, 1 ч	да
2 семестр				
1	Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Лекция, 2 ч	да
2	Происхождение и развитие жизни на Земле	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Лекция, 2 ч	да
3	Происхождение человека - антропогенез	специально оборудованная лекционная	Лекция, 2 ч	да

		аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком		
4	Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Лекция, 1 ч	да
	Организмы и среда обитания	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Лекция, 1 ч	да
5	Биосфера – глобальная экосистема	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	Лекция, 2 ч	да
6	Микроэволюция и её результаты	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 1 ч	да
	Выявление изменчивости у особей одного вида	методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа, 1 ч	да
7	Микроэволюция и её результаты	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 1 ч	да
	Приспособления организмов и их относительная целесообразность	методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа, 1 ч	да
8	Микроэволюция и её результаты	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
9	Макроэволюция и её результаты	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
10	Макроэволюция и её результаты	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
11	Происхождение и развитие жизни на Земле	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
12	Происхождение и развитие жизни на Земле	мультимедийный комплект, методические рекомендации по выполнению практической работы	Практическое занятие, 2 ч	да
13	Происхождение и развитие жизни на Земле	мультимедийный комплект, методические рекомендации по выполнению практической работы	Практическое занятие, 2 ч	да
14	Происхождение и развитие жизни на Земле	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 1 ч	да

	Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов	методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа, 1 ч	да
15	Происхождение и развитие жизни на Земле	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
16	Происхождение человека - антропогенез	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
17	Происхождение человека - антропогенез	мультимедийный комплект, методические рекомендации по выполнению практической работы	Практическое занятие, 2 ч	да
18	Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением	методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа, 1 ч	да
	Контрольная работа №3 по темам разделов: «Теория эволюции», «Жизнь на Земле»	Контрольная работа №3 (в распечатанном виде для каждого обучающегося)	Практическое занятие, 1 ч	да
19	Организмы и среда обитания	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 1 ч	да
	Выявление приспособлений организмов к влиянию света	методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа, 1 ч	да
20	Организмы и среда обитания	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 1 ч	да
	Анатомические особенности растений из разных мест обитания	методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа, 1 ч	да
21	Организмы и среда обитания	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
22	Экология видов и популяций	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
23	Экология сообществ. Экологические системы	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
24	Экология сообществ. Экологические системы	мультимедийный комплект, методические рекомендации по выполнению практической работы	Практическое занятие, 2 ч	да
25	Человек и окружающая среда	мультимедийный комплект	Практическое занятие, 2 ч	да
26	**Контрольная работа №4 по темам раздела «Организмы и окружающая среда»**	Контрольная работа №4 (в распечатанном виде для каждого обучающегося)	Практическое занятие, 2 ч	да

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Примерные вопросы к контрольным работам в виде фонда оценочных средств для проведения диагностической работы с целью оценивания достижения результатов обучения

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1
по учебному предмету «Биология»
по темам разделов: «Биология как комплекс наук о живой природе. Клетка»

обучающегося 1 СПО группы
Ф.И.О._____
Дата_____

Вариант 1

Выберите один вариант ответа (задания 1-9).

1. Первая классификация живых организмов – «Лестница существ» – была предложена:
а) Галеном б) Авиценной в) Аристотелем г) Теофрастом

2. Наука, изучающая строение и жизнедеятельность клетки:
а) цитология б) генетика в) физиология г) ботаника

3. Растворитель веществ в клетке:
а) ядро б) лизосома в) цитоплазма г) хлоропласт

4. Окраска осенних листьев зависит от…
а) эритроцитов б) хромопластов в) хлоропластов г) лейкопластов

5. Наука, изучающая отношения организмов между собой и с окружающей средой:
а) зоология б) бактериология в) микология г) экология

6. Бесцветные пластиды:
а) лейкопласты б) хлоропласты в) хромопласты г) лейкоциты

7. Содержит ядрышко и хромосомы:
а) вакуоль б) ядро в) цитоплазма г) клеточная мембрана

8. Клеточный центр имеется в клетках:
а) высших растений б) животных в) грибов г) бактерий

9. Как называется процесс, при котором клетки мышечной ткани восстанавливают повреждения после тренировочного стресса?
а) гипертрофия б) атрофия в) регенерация г) апоптоз

Выберите верные ответы (задания 10, 11).

10. Растительная клетка….
а) имеет клеточную оболочку
б) имеет только клеточную мембрану
в) не имеет пластид
г) имеет вакуоль

д) имеет ядро
е) не имеет ядра

11. Органоиды клетки, содержащие наследственную информацию:
а) ядро
б) аппарат Гольджи
в) митохондрии
г) лизосомы
д) рибосомы
е) хлоропласты

12. *Установите соответствие между понятием (А, Б) и характеристикой (1-6).*

Понятие	Характеристика
А. ядро Б. клеточная мембрана	1. содержит ядрышко 2. ограничивает содержимое клетки 3. обеспечивает обмен веществ между клеткой и средой 4. хранит наследственную информацию 5. генетический аппарат клетки 6. защищает содержимое клетки

Ответ:

А	Б

13. *Вставьте в текст порядковые номера пропущенных терминов из предложенных.*

ЖИВОТНАЯ КЛЕТКА

Все представители царства «Животные» состоят из _____ клеток. Наследственная информация в этих клетках заключена в _____, которые находятся в ядре. Постоянные клеточные структуры, выполняющие особые функции, называют _____. Одни из них, например ____, участвуют в биологическом окислении и называются «энергетическими станциями» клетки.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

1. кольцевая ДНК	2. лизосома	3. эукариотическая	4. митохондрия
5. хромосома	6. прокариотическая	7. органоиды	8. хлоропласт

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1
по учебному предмету «Биология»
по темам разделов: «Биология как комплекс наук о живой природе. Клетка»

обучающегося 1 СПО группы
Ф.И.О._____
Дата_____

Вариант 2

Выберите один вариант ответа (задания 1-9).

1. Изучал кровообращение и экспериментально доказал, что кровь движется по замкнутому кругу благодаря работе сердца:
А) Антони ван Левенгук Б) Уильям Гарвей В) Роберт Гук Г) Карл Линней

2. Наука, изучающая функции организмов:
А) биология Б) цитология В) анатомия Г) физиология

3. Фотосинтез происходит в …
А) митохондриях Б) хлоропластах В) аппарате Гольджи Г) рибосомах

4. Окраска лепестков цветов зависит от…
А) эритроцитов Б) хромопластов В) хлоропластов Г) лейкопластов

5. Основной строительный материал клетки:
А) белки Б) жиры В) углеводы Г) нуклеиновые кислоты

6. Содержит клеточный сок:
А) вакуоль Б) ядро В) цитоплазма Г) клеточная мембрана

7. Красно-жёлтые пластиды:
А) лейкопласты Б) хлоропласты В) хромопласты Г) лейкоциты

8. Ограничивает внутреннее содержимое клетки:
А) вакуоль Б) ядро В) цитоплазма Г) клеточная мембрана

9. Спринтер пробегает короткую дистанцию (100 м) с максимальной интенсивностью, а стайер преодолевает длинную дистанцию (5000 м) в умеренном темпе. Основным источником АТФ для работающих мышц стайера, в отличие от спринтера, является аэробное дыхание, так как оно…
А) протекает непосредственно в цитоплазме мышечных клеток, что обеспечивает мгновенное получение энергии;
Б) сопровождается окислительным фосфорилированием в митохондриях, что позволяет синтезировать большое количество АТФ из одной молекулы глюкозы;
В) происходит очень быстро, но с низким выходом АТФ, что идеально для длительной нагрузки;
Г) не требует участия кислорода, что делает процесс независимым от работы дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

10. *Выберите верные утверждения.*
Животная клетка….
А) имеет клеточную оболочку
Б) имеет только клеточную мембрану
В) не имеет пластид

Г) имеет вакуоль
Д) имеет ядро
Е) не имеет ядра

11. *Расположите в правильной последовательности (пронумеруйте).*
Этапы деления клетки:
А) образуются новые ядра
Б) деление клетки
В) удвоение хромосом
Г) хроматиды расходятся к полюсам клетки
Д) хромосомы становятся заметными

12. *Установите соответствие между понятием (А, Б) и характеристикой (1-6).*

Понятие	Характеристика
А. митохондрии Б. хромосомы	1. содержатся в ядре клетки 2. отвечают за производство АТФ 3. участвуют в программируемой гибели клеток 4. хранят наследственную информацию 5. «энергетические станции» клетки 6. удваиваются при делении клетки

Ответ:

А	Б

13. *Вставьте в текст порядковые номера пропущенных терминов из предложенных.*

СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КЛЕТКИ

Клетка – элементарная единица строения и жизнедеятельности всех живых организмов, кроме_____, о которых нередко говорят как о неклеточных формах жизни. Растительная клетка снаружи покрыта _____, к которой прилегает _____. В цитоплазме можно наблюдать немембранные, _____, двумембранные органоиды.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

1. Бактерии	2. Вирусы	3. Включения	4. Одномомембранные
5. Плазматическая мембрана	6. Клеточная оболочка	7. Клеточный центр	8. Митохондрии

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2
по учебному предмету «Биология»
по темам раздела: «Организм»

обучающегося 1 СПО группы
Ф.И.О._____
Дата_____

Вариант 1

Выберите один вариант ответа (задания 1-8).

1. Тип многоклеточных организмов, обладающий способностью регенерации утраченной части тела за счёт деления специализированных стволовых клеток:
1) планарии
2) медузы
3) слизнюки
4) грибы

2. Какое из приведённых описаний наиболее точно характеризует колониальные организмы?
1) состоят из одного типа клеток, образующих простую структуру
2) состоят из множества интегрированных клеток, каждый из которых имеет специализированную функцию
3) состоят из одинаковых клеток, объединённых в виде свободно соединяющихся агрегатов без тканевой организации
4) состоят из разных типов клеток, образующих сложные органы

3. Тип ткани, образующий эпидерму корней и листьев:
1) проводящая
2) образовательная
3) основная
4) покровная

4. Какая последовательность этапов индивидуального развития характерна для бабочки капустной белянки?
1) яйцо → бабочка
2) яйцо → бабочка → личинка
3) яйцо → личинка → куколка → бабочка
4) яйцо → куколка → личинка → бабочка

5. Ткань, включающая ксилему и флоэму:
1) механическая
2) проводящая
3) основная
4) образовательная

6. Какие признаки проявляются у гибридов первого поколения при скрещивании родителей с генотипами АА, аа?
1) доминантные
2) рецессивные
3) промежуточные
4) сцепленные

7. Какой тип ткани образует наружный покров организма и выстилает внутренние полости?
1) эпителиальная
2) соединительная
3) мышечная
4) нервная

8. Какая из перечисленных систем организма наиболее активно участвует в поддержании температуры тела во время длительной аэробной нагрузки?
1) пищеварительная система
2) кровеносная система
3) нервная система
4) мочевыделительная система

Выберите верные ответы (задания 9, 10).

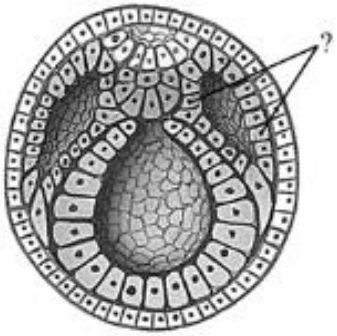
9. Биологическое значение мейоза заключается в…
1) предотвращении удвоения числа хромосом в новом поколении
2) образовании мужских и женских гамет
3) образовании соматических клеток
4) создании возможностей возникновения новых генных комбинаций
5) увеличении числа клеток в организме
6) кратном увеличении набора хромосом

10. Какие из нижеперечисленных признаков характерны для одноклеточных организмов?
1) наличие ядра
2) деление клетки для размножения
3) способность к сложной дифференциации тканей
4) обмен веществ с окружающей средой

11. *Допишите предложение.*

Способность организма передавать свои признаки и свойства из поколения в поколение называется _____.

12. Назовите зародышевый листок позвоночного животного, обозначенный на рисунке вопросительным знаком. Какие типы тканей и системы органов формируются из него?



Ответ:_____
_____

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2
по учебному предмету «Биология»
по темам раздела: «Организм»

обучающегося 1 СПО группы
Ф.И.О._____
Дата_____

Вариант 2

Выберите один вариант ответа (задания 1-8).

1. Ткань, транспортирующая воду и минеральные вещества от корней к надземным частям растения:
1) флоэма
2) паратенхима
3) ксилема
4) колленхима

2. Укажите правильный порядок фаз митоза:
1) анафаза, телофаза, метафаза, профаза
2) телофаза, профаза, метафаза, анафаза
3) профаза, анафаза, метафаза, телофаза
4) профаза, метафаза, анафаза, телофаза

3. Какой тип ткани обычно служит накоплению питательных веществ, например крахмала?
1) образовательная
2) проводящая
3) покровная
4) основная

4. Как называется один из видов постэмбрионального развития, когда родившийся организм сходен со взрослым, но имеет меньшие размеры и иные пропорции?
1) развитие с метаморфозом
2) прямое развитие
3) эмбриональное развитие
4) непрямое развитие

5. Набор генов в дочернем организме значительно отличается от набора генов в родительских организмах при размножении….
1) вегетативном
2) спорами
3) половом
4) почкованием

6. Какой тип ткани обеспечивает механическую поддержку и содержит склеренхимные клетки?
1) проводящая
2) основная
3) механическая
4) покровная

7. В результате кроссинговера происходит…
1) уменьшение числа хромосом вдвое

2) увеличение числа хромосом вдвое
3) обмен генетической информацией между гомологичными хромосомами
4) увеличение числа гамет

8. Какой гормон преимущественно повышается после интенсивных аэробных тренировок и способствует росту мышечной массы?
1) кортизол
2) инсулин
3) тестостерон
4) адреналин

9. *Выберите верные ответы.*
К эмбриогенезу человека относятся процессы:
1) оплодотворения
2) гаструляции
3) дробления
4) метаморфоза
5) дифференциации тканей
6) рождения

10. *Установите последовательность (пронумеруйте).*
Процессы, происходящие в ходе мейоза:
1) расположение пар гомологичных хромосом в экваториальной плоскости
2) конъюгация, кроссинговер
3) расхождение сестринских хроматид
4) образование гаплоидных ядер с однохроматидными хромосомами
5) расхождение гомологичных хромосом

11. *Допишите предложение.*
Совокупность внешних проявлений признаков в организме называется _____.

12. *Установите соответствие (поставьте под цифрой в таблице соответствующую букву).*

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ	**СПОСОБЫ ПИТАНИЯ**
1. захватывают пищу путём фагоцитоза	А. автотрофы
2. используют энергию, освобождающуюся при окислении неорганических веществ	Б. гетеротрофы
3. получают пищу путём фильтрации воды	
4. синтезируют органические вещества из неорганических на свету	
5. используют энергию солнечного света	
6. используют энергию, заключённую в пище	

Ответ:

1	2	3	4	5	6

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3
по учебному предмету «Биология»
по темам разделов: «Теория эволюции. Жизнь на Земле»

обучающегося 1 СПО группы
Ф.И.О._____
Дата_____

Вариант 1

Выберите один вариант ответа (задания 1-6).

1. Жизнь на Земле возникла…
1) первоначально на суше
2) первоначально в океане
3) на границе суши и океана
4) одновременно на суше и в океане

2. Организмы, появившиеся на Земле при истощении запаса синтезированных абиогенным путем органических веществ, по способу дыхания и способу питания были…
1) анаэробными гетеротрофами
2) аэробными гетеротрофами
3) анаэробными автотрофами
4) аэробными автотрофами

3. Началом биологической эволюции жизни на Земле принято считать момент возникновения первых…
1) органических веществ
2) коацерватных капель из органических веществ
3) одноклеточных прокариотических организмов
4) одноклеточных эукариотических организмов

4. Деятельность живых организмов в протерозое привела к…
1) образованию почвы
2) накоплению в атмосфере кислорода
3) поглощению кислорода из атмосферы
4) поднятию суши и образованию материков

5. Правильная геохронологическая последовательность эр в истории Земли следующая:
1) архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой
2) протерозой, архей, палеозой, мезозой, кайнозой
3) архей, палеозой, протерозой, кайнозой, мезозой
4) кайнозой, мезозой, палеозой, протерозой, архей

6. Выходу растений на сушу в раннем палеозое предшествовало…
1) формирование озонового экрана
2) насыщение атмосферы кислородом
3) насыщение атмосферы углекислым газом
4) появление и развитие у них проводящей ткани

7. *Расположите в правильной последовательности* **этапы видообразования, начиная с причины** *(пронумеруйте)*.
1) возникновение репродуктивной изоляции между группами

2) накопление различий в генофондах разделённых популяций под действием естественного отбора и дрейфа генов
3) разделение единого ареала вида географической преградой
4) образование нового вида

8. *Прочитайте текст. Выберите предложения, в которых указаны* **движущие силы эволюции**. *Запишите в строку для ответа цифры, соответствующие выбранным предложениям.*

(1) Синтетическая теория эволюции утверждает, что виды живут популяциями, в которых и начинаются эволюционные процессы. (2) Именно в популяциях наблюдается наиболее острая борьба за существование. (3) В результате мутационной изменчивости постепенно возникают новые признаки, в том числе и приспособления к условиям окружающей среды – идиоадаптации. (4) Этот процесс постепенного появления и сохранения новых признаков под действием естественного отбора, ведущий к образованию новых видов, называется дивергенцией. (5) Образование новых крупных таксонов происходит путём ароморфозов и дегенерации, которая также приводит к биологическому прогрессу организмов. (6) Таким образом, популяция является исходной единицей, в которой происходят основные эволюционные процессы – изменение генофонда, появление новых признаков, возникновение приспособлений.

Ответ:_____

9. *Установите соответствие* **между доказательством эволюции и его видом**.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

А. у зародыша млекопитающего имеются жаберные щели
Б. филогенетические ряды
В. наличие ископаемых переходных форм
Г. онтогенез рептилии, как и птицы, начинается с зиготы
Д. наличие ископаемых остатков растений
Е. все позвоночные животные в индивидуальном развитии проходят стадии бластулы, гаструлы, нейрулы

ВИДЫ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ

1. эмбриологическое
2. палеонтологическое

Ответ *(запишите буквы в соответствующие столбцы таблицы)*:

Вид доказательства	
1. эмбриологическое	2. палеонтологическое

10. *Дайте определение понятию.*

Ароморфоз – это _____
_____
_____

11. *Прочитайте текст, ответьте на вопрос, выбрав один вариант ответа.*

При занятиях силовыми видами спорта (например, тяжелой атлетикой) у человека значительно развивается мускулатура. Однако у всех людей, независимо от тренированности, есть небольшая мышца в области локтя – латеральная надмыщелковая. Она не несет существенной функциональной нагрузки и хорошо развита лишь у некоторых приматов, помогает при лазании по деревьям.

Вопрос. **К какой категории доказательств эволюции относится эта мышца, и о чем свидетельствует ее наличие?**

1) Палеонтологическое доказательство – показывает существование переходных форм.
2) Эмбриологическое доказательство – демонстрирует сходство зародышей разных видов.
3) Биогеографическое доказательство – объясняет распространение видов по планете.
4) Сравнительно-анатомическое доказательство – свидетельствует об общности происхождения видов.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3
по учебному предмету «Биология»
по темам разделов: «Теория эволюции. Жизнь на Земле»

обучающегося 1 СПО группы
Ф.И.О._____
Дата_____

Вариант 2

Выберите один вариант ответа (задания 1-3).

1. **Первые живые организмы, появившиеся на Земле, по способу дыхания и способу питания были…**
1) анаэробными гетеротрофами
2) аэробными гетеротрофами
3) анаэробными автотрофами
4) аэробными автотрофами

2. Крупнейшим ароморфозом, оказавшим существенное воздействие на ранние этапы эволюции жизни на Земле, было…
1) господство голосеменных и появление первых птиц
2) расцвет папоротникообразных и появление голосеменных
3) расцвет земноводных и появление первых млекопитающих
4) появление папоротникообразных и расцвет пресмыкающихся

3. Господствующее положение млекопитающих в эволюции органического мира связано с…
1) относительно крупными размерами тела
2) высокой плодовитостью и заботой о потомстве
3) теплокровностью и внутриутробным развитием
4) приспособленностью к разным способам размножения

4. *Восстановите хронологическую последовательность* **появления научных теорий в области эволюционной биологии** *(пронумеруйте)***.**
1) теория трансформизма
2) эволюционная теория Ламарка
3) эволюционное учение Дарвина
4) теория креационизма
5) синтетическая теория эволюции

5. *Дайте определение понятию.*
Абиогенез_____
_____

6. *Выберите верные ответы.*
В соответствии с СТЭ (синтетической теорией эволюции) к движущим силам эволюции относят…
1) изоляцию
2) приспособленность организмов к среде
3) многообразие видов
4) мутационную изменчивость
5) естественный отбор
6) биологический прогресс

7. *Найдите ошибки в приведённом тексте. В строке для ответа укажите номера предложений, в которых они допущены. Аргументируйте свой выбор.*

(1) Первая эволюционная концепция принадлежит Ж.Б. Ламарку. (2) Ж.Б. Ламарк впервые выдвинул идею об изменяемости живой природы и её естественном развитии. (3) Он был первым, кто в качестве движущих сил эволюции признал естественный отбор и прямое влияние среды на организм. (4) В середине XIX века английский учёный Ч. Дарвин создал эволюционное учение, в котором движущими силами эволюции назвал неопределённую изменчивость, борьбу за существование и наследование благоприобретенных признаков. (5) Ч. Дарвин в своём учении утверждал, что в основе образования новых видов лежит постепенное накопление различий между особями – конвергенция признаков. (6) Результатами эволюции Ч. Дарвин считал разнообразие видов и относительную приспособленность организмов.

Ответ:_____

Аргументация:_____
_____
_____
_____
_____

8. *Установите соответствие* **между доказательством эволюции и его видом**.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

А. рудименты тазового пояса кита
Б. онтогенез слона начинается с зиготы
В. наличие двухкамерного сердца у зародышей птиц
Г. крыло птицы и лапа крота - гомологичные органы
Д. рудименты тазового пояса питона
Е. наличие жаберных щелей у зародыша млекопитающих

ВИД ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

1. сравнительно-анатомическое
2. эмбриологическое

Ответ *(запишите буквы в соответствующие столбцы таблицы):*

Вид доказательства	
1. сравнительно-анатомическое	2. эмбриологическое

9. *Прочитайте два утверждения (А, Б) и выберите правильный ответ(1-4).*

А) Формирование сводчатой стопы у предков человека является примером ароморфоза, связанного с переходом к прямохождению.
Б) Сводчатая стопа смягчает толчки при ходьбе и служит рессорой, что повысило общую выносливость и жизнеспособность.

1) оба утверждения верны, и второе объясняет первое
2) оба утверждения верны, но второе не объясняет первое
3) верно только первое утверждение
4) верно только второе утверждение

10. *Установите соответствие* **между гипотезой происхождения жизни и её основным положением / объектом.**

Гипотеза	Основное положение / объект
1. Гипотеза абиогенеза (Опарина-Холдейна) 2. Гипотеза «мира РНК» 3. Гипотеза панспермии 4. Опыты Л. Пастера	А. Первичной молекулой, способной и к хранению информации, и к катализу, была РНК. Б. Жизнь была занесена на Землю из космоса в виде готовых спор микроорганизмов. В. Возникновению жизни предшествовал длительный период абиогенного синтеза органических полимеров и формирования коацерватов. | Г. Жизнь может самозарождаться из неживой материи. Д. Жизнь не возникает самопроизвольно в условиях, где уничтожены все живые зародыши.

Ответ *(в виде соответствующей последовательности цифр и букв):*_____

11. *Прочитайте текст, ответьте на вопрос, выбрав один вариант ответа.*

Известно, что в разных регионах мира сложились свои традиционные виды бега с отличительными чертами техники. Например, техника бега кенийских стайеров, готовящихся в условиях высокогорья, имеет заметные отличия от техники бегунов из равнинных регионов Европы. Ученые предполагают, что из поколения в поколение в изолированных популяциях горцев закреплялись гены, отвечающие за более экономичное потребление кислорода и особую структуру мышц.

Вопрос. **Какой ключевой фактор видообразования иллюстрирует этот пример, и какая форма видообразования здесь наиболее вероятна?**

1) мутационный процесс; симпатрическое видообразование
2) естественный отбор; аллопатрическое видообразование
3) изоляция, географическое видообразование
4) изоляция, экологическое видообразование

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4
по учебному предмету «Биология»
по темам раздела: «Организмы и окружающая среда»

обучающегося 1 СПО группы
Ф.И.О._____
Дата_____

Вариант 1

Выберите один вариант ответа (задания 1-3).

1. Какой слой атмосферы наиболее важен для защиты от ультрафиолетового излучения?
а) тропосфера
б) стратосфера
в) мезосфера
г) термосфера

2. Вид спорта, оказывающий наименьшее негативное воздействие на почвенный слой:
а) пейнтбол
б) велоспорт по бездорожью
в) парусный спорт
г) горнолыжный спорт

3. Какой экологический фактор непосредственно влияет на риск развития аллергических реакций у спортсменов, занимающихся на открытом воздухе?
а) уровень ультрафиолетового излучения
б) пыльца растений в воздухе
в) температура воздуха
г) влажность почвы

4. *Дайте определение.*
Биосфера – это_____
_____

5. *Установите соответствие* **между организмами и экологической группой, к которой они относятся.**

Организмы	Экологическая группа
А. Полынь горькая Б. Тростник обыкновенный В. Осока острая Г. Ковыль перистый Д. Берёза повислая	1. Гигрофиты 2. Мезофиты 3. Ксерофиты

Ответ *(впишите буквы в соответствующие столбцы таблицы):*

1 (гигрофиты)	2 (мезофиты)	3 (ксерофиты)

6. *Опишите на конкретных примерах (не менее 2)* **приспособленность животных к сезонным ритмам условий среды обитания.**

Ответ:_____
_____
_____
_____
_____

7. *Установите соответствие* **между организмом и трофическим уровнем экологической пирамиды, на котором он находится.**

Организм	Трофический уровень
А. растение	1. продуцент
Б. орёл-змееяд	2. консумент 1 порядка
В.лягушка	3. консумент 2 порядка
Г. микроскопический гриб	4. консумент 3 порядка
Д. жук	5. редуцент

Ответ *(впишите буквы в соответствующие столбцы таблицы)*:

1 (продуцент)	2 (консумент 1 порядка)	3 (консумент 2 порядка)	4 (консумент 3 порядка)	5 (редуцент)

8. *Прочитайте текст, заполните пропуски.*

Некоторые газы атмосферы (водяной пар, _____, метан, оксиды азота и др.) пропускают к поверхности Земли видимое солнечное излучение, но в то же время затрудняют инфракрасное тепловое излучение самой Земли, препятствуя её охлаждению. Это нежелательное явление было названо учёными_____, а газообразные вещества, позволяющие Земле аккумулировать тепло, - _____.

Контрольная работа №4
по учебному предмету «Биология»
по темам раздела: «Организмы и окружающая среда»

обучающегося 1 СПО группы
Ф.И.О._____
Дата_____

Вариант 2

Выберите один вариант ответа (задания 1-4).

1. Характерная реакция живых организмов на изменения длины светового дня, соотносящая их биологическую активность с временем года:
а) фотопериодизм
б) фототропизм
в) фотопериод
г) фототаксис

2. Какой тип экосистемы чаще всего используется для проведения международных марафонов из-за устойчивости к нагрузкам?
1) тундра
2) лесостепь
3) пустыня
4) прибрежные равнины

3. Какой из перечисленных факторов наиболее сильно влияет на аэробную выносливость спортсмена при тренировках в условиях высокой температуры?
а) уровень гидратации организма
б) интенсивность тренировочного режима
в) газообмен в лёгких
г) содержание кислорода в воздухе

4. Какой процесс отвечает за перенос энергии от автотрофов к гетеротрофам?
а) фотосинтез
б) дыхание
в) трофическая цепочка
г) декомпозиция

5. *Выберите правильные ответы.*
Положительное воздействие на самочувствие человека оказывает…
а) шелест листвы на ветру
б) техногенный шум
в) журчание ручья
г) пение птиц

6. *Дайте определение.*
Экология – это _____
_____

7. *Установите соответствие* **между организмами и экологической группой, к которой они относятся.**

Организмы	Экологическая группа
А. Огненный коралл Б. Синий кит В. Дафния обыкновенная Г. Белый амур Д. Скат-хвостокол	1. Планктон 2. Нектон 3. Бентос

Ответ *(впишите буквы в соответствующие столбцы таблицы)*:

1(планктон)	2 (нектон)	3(бентос)

8. *Прочитайте текст, заполните пропуски.*

_____ – это участки поверхности суши или водного пространства, в пределах которых весь природный комплекс – растительность, животные, почва и т. п. – полностью и навечно изъят из хозяйственного _____ и находится под _____ государства.

_____ – это охраняемые участки (наземные и водные), на которых при ограниченном использовании природных ресурсов охраняют промысловые виды _____ и животных. Они служат для сбора лекарственных растений, грибов, ягод, спортивной охоты, рыбной ловли и организуются обычно сроком на _____ лет.

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

Методические указания для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа учебного предмета адаптируется при необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) или инвалидностью и дополняется нижеследующими особенностями при ее освоении такими обучающимися. Используются следующие образовательные технологии с учетом их адаптации для лиц с ОВЗ или инвалидностью:

Образовательные технологии	Цель	Адаптированные методы
Проблемное обучение	Развитие познавательной способности, активности, творческой самостоятельности лиц с ОВЗ или инвалидностью	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей лиц с ОВЗ или инвалидностью
Концентрированное обучение	Создание блочной структуры учебного процесса, наиболее отвечающей особенностям здоровья лиц с ОВЗ или инвалидностью	Методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности лиц с ОВЗ или инвалидностью
Модульное обучение	Гибкость обучения, его приспособление к индивидуальным потребностям лиц с ОВЗ или инвалидностью	Индивидуальные методы обучения: индивидуальный темп и график обучения с учетом уровня базовой подготовки лиц с ОВЗ или инвалидностью
Дифференцированное обучение	Создание оптимальных условий для выявления индивидуальных интересов и способностей лиц с ОВЗ или инвалидностью	Методы индивидуального личностно- ориентированного обучения с учетом ОВЗ и личностных психолого-физиологических особенностей
Развивающее обучение	Ориентация учебного процесса на потенциальные возможности лиц с ОВЗ или инвалидностью	Вовлечение обучающихся с ОВЗ и инвалидов в различные виды деятельности, развитие сохранных возможностей
Социально-активное, интерактивное обучение	Моделирование предметного и социального содержания учебной деятельности лиц с ОВЗ или инвалидностью	Методы социально-активного обучения, игровые методы с учетом социального опыта лиц с ОВЗ или инвалидностью
Рефлексивное обучение, развитие критического мышления	Интерактивное вовлечение лиц с ОВЗ или инвалидностью в групповой образовательный процесс	Интерактивные методы обучения, вовлечение лиц с ОВЗ или инвалидностью в различные виды деятельности, создание рефлексивных ситуаций по развитию адекватного восприятия собственных особенностей

Имеется возможность беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, в учебные помещения и другие помещения ФГБОУ ВО «ВЛГАФК» (на первые этажи) (имеются пандусы, поручни, расширенные дверные проёмы) по адресам:

182105, Псковская область, г. Великие Луки, пл. Юбилейная, д. 4;

182105, Псковская область, г. Великие Луки, пл. Юбилейная, д. 4, корпус 1;

182105, Псковская область, г. Великие Луки, пл. Юбилейная, д. 4, к. 3.

Имеется возможность их пребывания в указанных помещениях. Лифтов нет. Аудитории для проведения учебных занятий с такими обучающимися располагаются на первых этажах.

Образовательные технологии применяются как с использованием универсальных, так и специальных информационных и коммуникационных средств, в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья или инвалидностью обучающихся.

На уровне специальных приемов, используемых при обучении лиц с ОВЗ и инвалидностью используются следующие: 1) приемы, обеспечивающие доступность учебной информации (рельефное письмо и осязательное чтение для обучающихся с нарушениями зрения, жестовая речь для обучающихся с нарушениями слуха, дозированность учебной нагрузки и др.); 2) специальные приемы организации обучения (алгоритмизация учебной деятельности с учетом особенностей нарушения, специфика структурного построения занятий, и др.). 3) логические приемы переработки учебной информации (конкретизация, установление аналогий по образцам, обобщение по доступным признакам изучаемых объектов и явлений и др.); 4) приемы использования технических средств, специальных приборов и оборудования (технические средства по перекодированию зрительной и слуховой информации в доступные для сохраненных анализаторов сигналы, использование приборов, усиливающих зрительную, тактильную, слуховую и др. информацию).

Проводится дополнительная индивидуальная работа с преподавателем (индивидуальные консультации), работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, индивидуальная учебная работа, то есть дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, или им требуется проведение индивидуальной учебно-воспитательной работы.

Обучающимся осуществляется самостоятельная работа: работа с книгой и другими источниками информации, план-конспекты, реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы, проектные работы, онлайн технологии сети «Интернет».

Конкретные формы и виды контактной работы лиц с ОВЗ или инвалидностью устанавливаются преподавателем индивидуально для каждого обучающегося или, при возможности, для нескольких обучающихся. Выбор форм и видов контактной и самостоятельной работы лиц с ОВЗ или инвалидностью осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Формы работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, на компьютере или с использованием иной техники, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

К реализации учебного предмета (в соответствии с запросами обучающихся) привлекаются услуги ассистентов, сурдопереводчиков[1], специалистов[2] по специальным техническим и программным средствам обучения.

---

[1] ФГБОУ ВО «ВЛГАФК» заключён договор № б/н от 01.12.2017 года на оказание, в случае необходимости, услуг сурдопереводчика

Обучение лиц с нарушениями слуха предполагает использование мультимедийных средств и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для слабовидящих обучающихся предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране).

Обучение лиц с нарушениями зрения предполагает использование технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата в учебных аудиториях выбирается место с возможностью беспрепятственного к нему доступа на инвалидной коляске.

Дополнительное учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для освоения учебного предмета:

– библиотечный фонд помимо учебной литературы включает справочно-библиографические и периодические издания в соответствии с перечнем указанным в рабочей программе учебного предмета;

– обеспечивается доступ к ним обучающихся с ОВЗ и инвалидов с использованием специальных технических средств.

Дополнительное материально-техническое обеспечение учебного предмета[3]:

– Аппаратно-программный комплекс «Читающая машина» для лиц с нарушениями зрения;

– Увеличивающее телевизионное устройство для слабовидящих ElecGeste EM-302 для лиц с нарушениями зрения;

– использование звукоусиливающей аппаратуры для лиц с нарушениями слуха.

Использование оценочных средств для определения предметных результатов обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом индивидуальных особенностей восприятия, переработки материала, выполнения заданий. Материалы оценочных средств при необходимости представляются обучающимся в печатном и (или) электронном, и (или) аудиоформате, т.е. в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий семинарского типа, а также выполнения индивидуальных работ и

---

[2] Приказом ректора № 201 от 25.10.2016 назначены ответственные за оказание технической помощи по каждому конкретному адресу (по каждому зданию)

[3] 3 октября 2018 года заключено соглашение о сотрудничестве между ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», утверждённым в качестве образовательной организации высшего образования, подведомственной Министерству спорта Российской Федерации, на базе которой создан Ресурсный учебно-методический центр (РУМЦ) по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, и ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта». На основании пункта 3.1.4. этого соглашения о сотрудничестве РУМЦ предоставляет во временное пользование образовательной организации высшего образования технические средства обучения и оборудование Центра коллективного пользования для обучения студентов с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

домашних заданий, или в режиме тренировочного тестирования в целях получения информации о выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствия формы действия данному этапу усвоения учебного материала, что позволяет своевременно выявить затруднения и отставание обучающихся с ОВЗ и инвалидов и внести коррективы в учебный процесс. При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку или выполнение заданий.

Формы проведения промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов, при необходимости предоставляется техническая помощь.

ПРИЛОЖЕНИЕ №3

Конспекты лекций

1 семестр

Лекция 1. **«Биология как наука. Живые системы и их изучение»**

План:

1. Современная биология как комплексная наука.
2. Краткая история развития биологии.
3. Система биологических наук. Развитие спортивной биологии и спортивной генетики.
4. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.
5. Жизнь как форма существования материи.
6. Живые системы как предмет изучения биологии.

1. Современная биология как комплексная наука

Биология (от греч. “bios” – жизнь и “logos” – учение) – **совокупность наук о живой природе.** Вместе с физическими и химическими науками она относится к естественно-научным дисциплинам. Термин «биология» предложен в 1802 г. французским естествоиспытателем Жаном-Батистом Ламарком и немецким ботаником Готфридом-Рейнгольдом ТревирАнусом независимо друг от друга.

Современная биология – это целый комплекс наук: ботаника, зоология, анатомия, физиология, генетика, экология и многие другие, тесно взаимосвязанные между собой и изучающие жизнь, всё её многообразие с разных сторон.

Предметом биологии являются все проявления жизни.

Основные задачи биологии:

1) раскрытие сущности жизни;

2) познание закономерностей проявлений жизни (происхождения, размножения, роста, развития, функционирования, особенностей взаимодействия живых организмов);

3) систематизация многообразия живых организмов;

4) охрана живой природы;

5) применение биологических знаний в практической деятельности человека.

Основными методами биологических исследований являются:

1. ***Описательный метод*** **(наблюдение)**
2. ***Сравнительный метод***
3. ***Экспериментальный метод (или опыт)***
4. ***Метод моделирования***
5. ***Исторический метод***

2. Краткая история развития биологии

Историю биологии можно разделить на несколько крупных этапов, каждый из которых внёс фундаментальный вклад в формирование современной науки о жизни.

1. **Накопление эмпирических (полученных через наблюдение, опыт) знаний (Античность и Средневековье).**

Период: примерно с V в. до н.э. по XV в. н.э.

Общая характеристика: наблюдение и описание природы, первые попытки систематизации. Знания носят преимущественно прикладной характер (медицина, сельское

хозяйство). Многие представления были ошибочными и основывались на умозрительных заключениях.

2**. Эпоха Возрождения (Ренессанса) и Великие географические открытия** (открытие Америки, Тихого океана). Эти периоды знаменовали переход от Средневековья к Новому времени.

Период: XVI–XVII вв.

Общая характеристика: развитие анатомии, изобретение микроскопа, накопление огромного количества новых данных о растениях и животных из разных стран. Наука начинает всё больше опираться на опыт и эксперимент.

3. **Становление систематики и развитие классической биологии**

Период: XVIII – нач. XIX вв.

Общая характеристика: систематизация огромного материала, создание единых классификаций, развитие эмбриологии и палеонтологии.

4. **Формирование основных биологических дисциплин**

Период: XIX век

Общая характеристика: «Золотой век» биологии. Появление фундаментальных теорий, которые стали стержнем всей биологической науки.

5. **Молекулярно-генетический период**

Период: XX – XXI вв.

Общая характеристика: биология становится точной наукой. Открытие структуры ДНК положило начало молекулярной биологии, генетике. Развитие биотехнологий и генной инженерии – расшифровка генома человека, клонирование, создание генетически модифицированных организмов (ГМО), методы редактирования генов (например, CRISPR-Cas9 – система, позволяющая учёным добавлять, удалять или изменять генетический материал в клетках живых организмов; одна из областей применения – лечение наследственных болезней).

Таким образом, история биологии – это путь от простого наблюдения и описания организмов к глубокому пониманию молекулярных основ жизни. Каждый этап опирался на открытия предыдущего. Труды выдающихся учёных позволили превратить биологию из набора разрозненных фактов в целостную, комплексную науку.

3. Система биологических наук. Развитие спортивной биологии и спортивной генетики

Система биологических наук - это многоуровневая структура, которая постоянно развивается и охватывает все уровни организации живого.

Система биологических наук

Первая группа: **науки по объектам исследования**
Вторая группа: **науки по истории развития жизни**
Третья группа: **науки по изучаемым свойствам и проявлениям живого**

Взаимосвязь групп

Группы биологических наук не изолированы друг от друга. Напротив, они тесно переплетены. Так, чтобы изучать физиологию (3-я группа) млекопитающих (1-я группа), нужно понимать эволюционные (2-я группа) механизмы, которые привели к появлению таких систем.

Эколог (3-я группа), изучающий растения (1-я группа), опирается на данные палеонтологии (2-я группа), чтобы понять, как менялись ареалы их обитания в истории.

Генетик (3-я группа) может работать с вирусами (1-я группа), чтобы понять фундаментальные механизмы наследственности, общие для всех живых существ.

В 30-е годы XX века начали развиваться **спортивная биология и спортивная генетика**. Особенная значимость спортивной генетики как отрасли науки о спорте и физическом воспитании определяется тем, что наследственные влияния более всего существенны для подрастающего поколения, а также тем, что в наибольшей степени генетически лимитированы предельные возможности человека, проявление которых именно и требуется в спорте.

В связи с практическими потребностями человека появляются новые биологические направления: экобиотехнология, синтетическая биология и другие.

4. Фундаментáльные, прикладны́е и поискóвые наýчные иссле́дования в биолóгии

Фундаментальные исследования

Фундаментальные исследования представляют собой научные исследования, направленные на получение новых знаний о базовых принципах и механизмах, лежащих в основе биологических явлений.

Фундаментальные исследования не всегда имеют непосредственное практическое применение, но создают основу для дальнейших прикладных исследований и разработок.

Пример: генетические исследования, направленные на изучение структуры и функции ДНК.

Прикладные исследования

Прикладные исследования — это исследования, направленные на решение конкретных практических задач и проблем.

Прикладные исследования основываются на результатах фундаментальных исследований и направлены на разработку новых технологий, методов и решений, которые могут быть применены в различных сферах деятельности человека — медицине, сельском хозяйстве, экологии, промышленности и т. д.

Пример: разработка новых лекарств и методов лечения на основе данных фундаментальной генетики и молекулярной биологии.

Поисковые научные исследования

Поисковые научные исследования — фундаментальные или прикладные исследования, направленные на изучение взаимодействий, особенностей функционирования и эволюции живых организмов в целях дальнейшего применения знаний на практике.

Поисковые исследования способствуют разработке новых методов лечения заболеваний, охране окружающей среды и устойчивому использованию природных ресурсов.

Пример: изучение влияния климатических изменений на биоразнообразие и устойчивость экосистем.

5. Жизнь как форма существования материи

Ф. Энгельс (немецкий политический деятель, философ, историк): «Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой, причём с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белка».

М.В. Волькенштейн (советский физикохимик и биофизик): «Живые тела, существующие на Земле, представляют собой открытые, саморегулирующиеся и самовоспроизводящиеся системы, построенные из биополимеров — белков и нуклеиновых кислот».

В.И. Вернадский (советский учёный–естествоиспытатель, мыслитель, общественный деятель): "Жизнь — это изначальное свойство биосферы в целом". С этой точки зрения жизнь древнее отдельно взятых живых организмов.

Отсутствие единственного определения не является недостатком. Напротив, оно отражает невероятную сложность фенОмена жизни. Каждое определение освещает одну из её граней, и вместе они позволяют составить более полное представление о том, что такое жизнь.

6. Живые системы как предмет изучения биологии

Живые системы — это биологические объекты различной сложности, состоящие из взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, обладающих способностью к развитию, самовоспроизведению и приспособлению к окружающей среде.

Примерами биологических систем являются: клетка, ткани, органы, организмы, популяции, виды, биоценозы, экосистемы разных рангов и биосфера. Элементарной биологической системой является клетка, т.к. нет систем еще более низкого ранга, которые бы обладали всей совокупностью признаков, присущих биологическим системам.

Свойства живых систем

Единство химического состава
Дискретность *(от лат. discretus – разделенный)* ***и целостность***
Открытость
Самоорганизация
Саморегуляция
Самовоспроизведение
Раздражимость
Наследственность и изменчивость
Рост и развитие
Клеточное строение

Уровни организации жизни

Живая материя организована иерархически. Друг относительно друга биосистемы выстраиваются по уровням сложности и при этом включены одна в другую, по принципу «матрешки». В то же время биосистема любого уровня достаточно обособлена и целостна. Биосистемы разной степени сложности представляют собой структурные уровни организации жизни, среди которых выделяют следующие: молекулярный, клеточный, тканевый, органный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический и биосферный.

Процессы, происходящие в живых системах

Процессы, происходящие в живых системах – это то, что поддерживает в них жизнь, позволяет им расти, развиваться и взаимодействовать с окружающей средой. Эти процессы идут на всех уровнях организации – от молекулярного до биосферного.

Все многообразие процессов можно разделить на несколько ключевых блоков:

1. Процессы, обеспечивающие преобразование вещества и энергии (метаболизм)
2. Процессы, обеспечивающие хранение, передачу и реализацию информации
3. Процессы, обеспечивающие саморегуляцию и поддержание постоянства (гомеостаз)
4. Процессы, обеспечивающие связь с окружающей средой и ответ на воздействия
5. Процессы, обеспечивающие рост, развитие и самовоспроизведение
6. Процессы, обеспечивающие эволюцию (на надорганизменных уровнях)

Лекция 2. **«Клетка: биология и химическая организация»**

План:

1. История открытия и изучения клетки. Клеточная теория
2. Методы изучения клетки

3. Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества

1. История открытия и изучения клетки. Клеточная теория

Клетка — это структурно-функциональная единица живого.

Клеточное строение организмов было открыто во второй половине XVII в. английским физиком Робертом Гуком и связано с изобретением микроскопа в Голландии в конце XVI в.

Дальнейшее изучение клетки продолжил его коллега по Лондонскому королевскому обществу — Неемия Грю (1641—1712). Несколько лет он посвятил изучению клеточного строения растений, обнаружив и описав клетки паренхимы.

Одновременно с Н. Грю, но независимо от него к идее изучения растений с помощью микроскопа пришёл итальянский натуралист Марчелло Мальпиги (1628—1694). Он изучил и описал отдельные элементы внутренней структуры растений. Главной его заслугой явилась классификация сходных по строению клеток и объединение их в ткани.

Другому выдающемуся учёному, голландскому натуралисту, основоположнику научной микроскопии Антони ван Левенгуку, удалось рассмотреть в микроскоп одноклеточные организмы.

В 1831 г. английский учёный Роберт Броун (1773—1858) открыл ядро клетки.

В обобщённом виде **клеточная теория была сформулирована к концу 30-х гг. XIX в. Её творцами стали немецкие учёные зоолог Теодор Шванн и ботаник Маттиас Шлейден.** Основные положения:

- **все организмы состоят из клеток;**
- **клетки представляют собой мельчайшие структурные единицы жизни;**
- **клетки возникают путём новообразований из неклеточного вещества.**

Некоторые представления учёных о клетке оказались ошибочными.

В последней четверти XIX в. изучением клетки занималась целая плеяда первоклассных исследователей — И. Д. Чистяков, В. Флемминг, Э. Страсбургер, Ж. Карнуа и многие другие. Благодаря их работам было детально изучено строение клеточного ядра, описаны хромосомы, проведён цитологический анализ таких важнейших биологических процессов, как митоз, мейоз, оплодотворение.

Среди учёных, исследовавших клетку, необходимо выделить Рудольфа Вирхова — немецкого врача, который исправил и дополнил положения клеточной теории. В 1858 г. он обосновал принцип преемственности клеток: «каждая клетка происходит из клетки путём деления исходной клетки».

Н**а рубеже XIX—XX вв. возникла и сформировалась биологическая наука — цитология** (от греч. kytos — сосуд, здесь — клетка), **которая изучает строение и функции клеток**.

Основные положения современной клеточной теории

1. Клетка — это структурно-функциональная единица живого, представляющая собой элементарную живую систему. Для неё характерны все признаки живого.
2. Клетки разных организмов имеют сходный химический состав и план строения.
3. Новая клетка возникает в результате деления исходной клетки.
4. Многоклеточные организмы развиваются из одной исходной клетки.
5. Сходство клеточного строения организмов свидетельствует о единстве их происхождения.

2. Методы изучения клетки

Микроскопия. С помощью микроскопа изучают морфологию клетки. Микроскопическое изучение клетки, или микроскопия, была первым методом исследования клеточной структуры, однако **только** с появлением совершенных световых микроскопов в начале XIX в. удалось установить, что все ткани организмов имеют клеточное строение. Это и дало возможность сформулировать первую клеточную теорию.

Физико-химические методы. С помощью этих методов в цитологии изучают химический состав и жизнедеятельность клеток. Их применение позволило открыть и исследовать органические и неорганические вещества клетки, выявить их функции, а также проследить пути превращения в клетке. Наиболее важными биохимическими и физическими методами цитологии являются ***хроматография, электрофорез и метод меченых атомов***.

Фракционирование клеточного содержимого. Для разделения клеточных структур и макромолекул используют ***метод центрифугирования,*** который позволяет очистить макромолекулы, выделенные из клетки, разделить органоиды клетки. Это даёт возможность изучать отдельно свойства и структуру каждого органоида или макромолекулы клетки.

Методы разделения клеток и их культивирования. Для изучения живых клеток различных тканей их разделяют и выращивают на специальных питательных средах, при определённых условиях.

Метод рекомбинантных ДНК. Для изучения тонких механизмов процессов, протекающих в клетке, в том числе функций генов, ДНК «вырезают» из клетки. Далее её встраивают в генетический аппарат бактерии или вируса и изучают его структуру, синтезируют новые гены, переносят их из эукариотных клеток в бактериальные и стимулируют их работу. Этот метод применяют в генной инженерии для изучения механизма наследственности, мутагенеза.

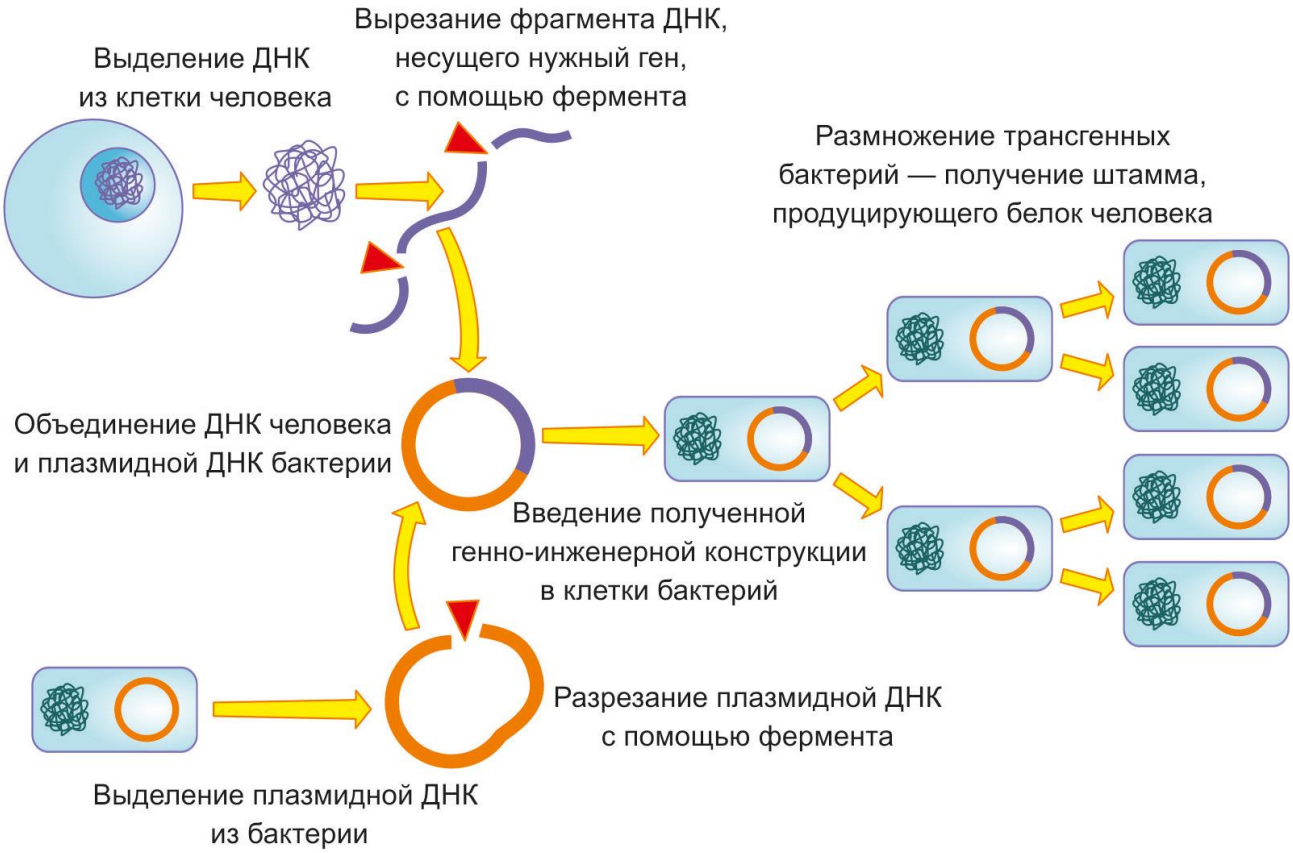


Рис 42.1. Схема получения бактериального продуцента белка человека

3. Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества

Основу химической организации клетки составляют неорганические и органические вещества. К **неорганическим соединениям относят воду и минеральные вещества, а к органическим — белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты, аденозинфосфорные кислоты и витамины.**

Химические элементы клетки

Все клетки сходны по своему химическому составу. Они образованы теми же химическими элементами, что и различные объекты неживой природы, но соотношение этих элементов неодинаковое.

Основу организмов составляют четыре элемента — кислород, углерод, водород и азот. Содержание в земной коре каждого из этих элементов, за исключением кислорода, весьма незначительно — менее 1 %. В организмах на долю этих элементов приходится более 95%.

В состав клеток живых организмов входит более 70 химических элементов, а наиболее распространены почти 20. Элементы, входящие в состав организмов, называют **элементами-биогенами**.

По процентному содержанию в клетках **элементы-биогены можно разделить на три группы: *макроэлементы микроэлементы, ультрамикроэлементы*.**

Вода

Из неорганических веществ в клетке наибольшее значение имеет вода. Её содержание колеблется от 60 до 98% в зависимости от типа клеток. Жизнь на нашей планете возникла в воде, что и обусловило её исключительное значение.

За счёт полярности и водородных связей молекулы воды способны соединяться между собой и с другими веществами. В результате такого соединения на поверхности образуется «плёнка», что и объясняет высокое поверхностное натяжение воды и её капиллярные свойства.

Вода обладает высокой теплопроводностью. Благодаря этому свойству тепло быстро и равномерно распределяется по всему объёму воды, находящейся в клетках, что препятствует их перегреванию в отдельных точках. При испарении воды происходит охлаждение поверхности.

Вода — универсальный полярный растворитель. Вещества, имеющие полярное или ионное строение, хорошо растворимы в воде, и их называют гидрофильными (от греч. hydor — вода и phileo — люблю). Неполярные вещества, такие как бензин, парафин, жиры, масла, в воде нерастворимы, их называют гидрофобными (от греч. hydor — вода и phobos — страх).

В клетке различают воду свободную (90%) и связанную (примерно 10%).

Минеральные вещества

Ионы калия (K^+) и натрия (Na^+) создают трансмембранный потенциал клетки (разность электропотенциалов между внутренней и внешней сторонами клеточной мембраны), обеспечивающий возбудимость её наружной мембраны и проведение нервного импульса. Они активизируют ферменты белкового синтеза и фотосинтеза, стимулируют рост растений, выработку гормонов.

Ионы кальция (Ca^{2+}) — компоненты клеточной оболочки растений, из них формируются кости и зубы животных, они влияют на реакцию свёртывания крови, сокращения скелетных мышц.

Ионы хлора ($C1^-$) входят в состав соляной кислоты, которая является компонентом желудочного сока, активизирует деятельность пищеварительных ферментов и обеззараживает пищу.

Ионы магния (Mg^{2+}) — компонент молекулы хлорофилла, они содержатся в костях и зубах животных, принимают участие в синтезе ДНК, активизируют энергетический обмен в клетке.

Ионы йода (I^-) входят в состав гормона щитовидной железы — тироксина, влияющего на скорость обмена веществ в организме и потребление кислорода. При его недостатке или избытке развиваются гормональные заболевания, например микседема и базедова болезнь.

Ионы железа (Fe^{2+}) входят в состав гемоглобина, миоглобина (кислородсвязывающий белок скелетных и сердечной мышц), хрусталика и роговицы глаза, они являются активаторами ферментов, участвуют в синтезе хлорофилла. Очень важна роль железа, входящего в состав гемоглобина (обеспечивает транспорт кислорода к тканям и органам) и

миоглобина (депонирует молекулярный кислород и передаёт его окислительным системам клетки).

С растворимыми ионами связано также поддержание постоянства внутренней среды клетки.

Лекция 3. **«Строение и функции организмов»**

План:

1. Организм как единое целое. Биологическое разнообразие организмов.
2. Взаимосвязь частей многоклеточного организма.
3. Ткани и органы.

1. Организм как единое целое. Биологическое разнообразие организмов

Организм (от лат. organize – устраиваю, придаю стройный вид) **представляет собой биосистему, состоящую из взаимосвязанных частей, работающих как единое целое**.

Организмы Земли колоссально разнообразны. Почти все из них построены из клеток. Различают одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.

Существует и неклеточная форма жизни — вирусы, проявляющие одновременно свойства живой и неживой природы.

Одноклеточные организмы

Строение: весь организм — одна-единственная клетка.

Функции: эта одна клетка является самостоятельным организмом и выполняет все функции жизнедеятельности: питание, дыхание, движение, размножение, выделение.

Примеры: бактерии (прокариоты), амеба, эвглена, инфузория-туфелька (простейшие, эукариоты).

Суть: "Один в поле воин" — максимальная самостоятельность на микроуровне.

Многоклеточные организмы

Строение: организм состоит из большого количества клеток.

Функции: ключевая особенность — дифференцировка (специализация) клеток. Клетки образуют ткани, ткани — органы, органы — системы органов. Каждая структура выполняет свою специфическую функцию, а организм работает как единое целое.

Примеры: грибы, растения, животные (включая человека).

Суть: "Сила в единстве и разделении труда" — высшая форма организации, позволяющая достичь максимальной сложности и адаптации.

Колониальные организмы

Строение: группа однотипных, морфологически схожих клеток, объединенных вместе. Это промежуточная ступень между одноклеточностью и многоклеточностью.

Функции: клетки могут сохранять самостоятельность, но уже появляются зачатки разделения функций. Например, некоторые клетки в колонии могут специализироваться на движении, а другие — на размножении.

Примеры: вольвокс, некоторые виды водорослей.

Суть: "Мы вместе, но каждый сам за себя" — первый шаг к кооперации клеток.

2. Взаимосвязь частей многоклеточного организма

Организм отличается от образующих его частей не просто сложностью организации, наличием структуры, но и качественно новыми свойствами. Существуя в постоянно изменяющихся условиях среды, организм вынужден согласовывать работу образующих его частей по удовлетворению целого ряда жизненных потребностей: в воде, кислороде, питательных веществах и др. Такая деятельность получила название **функции** (от лат. functio – исполнение, осуществление).

Следовательно, целостность организма обеспечивается согласованной работой образующих его частей, направленной на выполнение общих функций.

Группы органов, имеющих общее происхождение и совместно выполняющих определённые функции, образуют **системы органов**. При одинаковых функциях, но разном происхождении и строении объединение частей организма называют **аппаратом** (от лат. apparatus — оборудование)..

Совместная работа частей многоклеточнооого организма возможна при относительном постоянстве его состава и свойств — **гомеостазе**.

Временное объединения органов и систем, направленное на достижение необходимого организму результата, называют **функциональной, системой**. Теорию функциональных систем разработал в 1935 г. русский учёный ***Пётр Кузьмич Анохин***. Согласно его взглядам, функциональная система позволяет организму выбрать цель и подчинить работу всех составляющих его частей — органов и систем органов — её достижению.

Таким образом, организм является целостной биосистемой, состоящей из структурно и функционально взаимосвязанных частей, совершающих постоянную работу по поддержанию его гомеостаза.

3. Ткани и органы

Клетки многоклеточного организма очень разнообразны, но среди них можно найти похожие. Такие **группы клеток и межклеточного вещества, сходные по строению, происхождению и выполняемым функциям, называют тканями.**

Организм большинства высших растений состоит из четырёх типов тканей: ***образовательных, покровных, проводящих и основных***.

Все типы тканей животных и человека развиваются из зародышевых клеток, тогда же происходит и их специализация по функциям. *В организме животных и человека различают четыре типа тканей:* ***эпителиальные, соединительные, мышечные и нервную***. Все типы тканей, кроме нервной, подразделяют на виды.

Ткани объединены в органы.

Орган (от греч. organon — орудие, инструмент) **— часть организма, имеющая определённую форму, строение и выполняющая одну или несколько функций**. Органы состоят, как правило, из разных типов тканей.

У большинства многоклеточных организмов различают ***органы вегетативные и генеративные.*** Так, ***вегетативными органами*** (от лат. vegetativus — растительный) у высших растений служат корень и побег.

У животных и человека есть органы пищеварения, дыхания, кровообращения и выделения. Они обеспечивают основные процессы жизнедеятельности: питание, газообмен, транспорт питательных веществ и выведение вредных продуктов метаболизма из организма. С мускулатурой, скелетом и кожей связаны передвижение и защита организма, восприятие раздражений из окружающей среды, теплообмен.

Деятельность органов регулируется нервной и эндокринной системами.

Генеративные органы (от лат. genero – рождаю, произвожу) выполняют функцию полового размножения. У цветковых растений к ним относят *цветок, плод и семя*.

Генеративными органами у животных и человека являются органы половой системы. К ним относят **половые железы, или гонады** (семенники, яичники), **половые протоки** (семяпроводы и яйцеводы) и **копулятивные органы**, имеющиеся у животных с внутренним оплодотворением. В гонадах происходит развитие половых клеток — сперматозоидов и яйцеклеток.

Итак, различные ткани и органы, связанные между собой, обеспечивают целостность организма как самостоятельной биосистемы.

Лекция 4. **«Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов»**

План:

1. Понятие «генетика». Краткая история развития генетики.
2. Основные генетические понятия.

3. Методы генетики. Дрозофила как объект генетических исследований.
4. Заключение.

1. Понятие «генетика». Краткая история развития генетики

Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости организмов. Она отвечает на вопросы, почему дети похожи на родителей, но не являются их точными копиями.

- ***Наследственность*** — способность организмов сохранять и передавать потомкам признаки и особенности развития.
- ***Изменчивость*** — способность организмов отличаться друг от друга и от предков.

Наследственность обеспечивает устойчивость вида, а изменчивость — его разнообразие и возможность эволюции.

Краткая история генетики

Грегор Мендель:

• Работал в монастырском саду с горохом посевным.
• Использовал самоопыляющиеся растения и чистые линии, строго контролировал опыление.
• Ввёл гибридологический метод — скрещивание форм, различающихся по признакам, и статистический анализ потомства.
• Открыл законы наследственности:
– закон единообразия гибридов первого поколения;
– закон расщепления признаков;
– закон независимого наследования признаков

Схема моногибридного скрещивания гороха:
P: жёлтые семена (AA) × зелёные (aa);
F1: все жёлтые (Aa) — единообразие гибридов;
F2: соотношение по фенотипу 3 жёлтых : 1 зелёный — закон расщепления.

Гуго де Фриз:

• В 1900 г. вместе с другими учёными переоткрыл законы Менделя.
• Ввёл термин «мутация» и описал резкие наследственные изменения у растений.

Томас Морган:

• Работал с плодовой мушкой дрозофилой.
• Показал, что гены находятся в хромосомах линейно и могут наследоваться сцепленно.
• Описал явление кроссинговера — обмен участками между гомологичными хромосомами.

Роль отечественных учёных

Н.К. Кольцов — идеи о наследственных структурах в ядре клетки.
Н.И. Вавилов — закон гомологических рядов, центры происхождения культурных растений.
Ю.А. Филипченко — один из основателей российской генетики, ввёл термин «генетика» в русском языке.
Г.Д. Карпеченко — работы по межвидовым гибридам (рафанобрассика и др.).
А.Н. Белозерский — исследования нуклеиновых кислот.

Н.В. Тимофеев-Ресовский — радиогенетика, изучение мутаций под действием излучения.

2. Основные генетические понятия

- ***Ген*** — участок ДНК, в котором закодирована информация о структуре одного белка, тРНК или рРНК.
- ***Генотип*** — совокупность всех генов организма, всех наследственных задатков.
- ***Фенотип*** — совокупность признаков организма, формирующихся как результат взаимодействия генотипа и среды.

«от гена к признаку»: ДНК (ген) → РНК → белок → признак (фенотип)

- ***Хромосомы*** — структуры в ядре клетки, несущие основной наследственный материал.
- ***Гомологичные хромосомы*** — пары хромосом, одинаковых по форме и набору генов, но содержащих разные варианты этих генов (аллели).
- ***Аллельные гены (аллели)*** — разные варианты одного и того же гена, расположенные в одинаковых локусах гомологичных хромосом и определяющие альтернативные варианты одного признака (например, жёлтые/зелёные семена).
- ***Доминантный ген (признак)*** — «господствующий», проявляется в гомозиготе (АА) и гетерозиготе (Аа).
- ***Рецессивный ген (признак)*** — «подавляемый», проявляется только в гомозиготном состоянии (аа).
  Пример: свободная мочка уха — доминантный признак, сросшаяся — рецессивный.
- ***Гомозигота*** — организм с одинаковыми аллелями (АА или аа).
- ***Гетерозигота*** — организм с различными аллелями (Аа).
- ***Чистая линия*** — группа гомозиготных организмов, дающих при самоопылении однотипное потомство.
- ***Гибриды*** — потомки от скрещивания генетически различных родительских форм.

«чистая линия» АА → потомки АА; скрещивание АА × аа → гибриды F1: Аа.

3. Методы генетики. Дрозофила как объект генетических исследований

Гибридологический метод *– скрещивание организмов с различающимися признаками и анализ распределения признаков у потомков.* Позволяет выявить доминантные и рецессивные признаки, установить законы наследственности, определить генотипы.

Цитогенетический (цитологический) метод *– изучение кариотипа (набора хромосом) под микроскопом.* Используется для выявления изменений числа и структуры хромосом, диагностики наследственных заболеваний, определения пола.

Молекулярно-генетический метод *– изучение ДНК и генов средствами биохимии и молекулярной биологии.* Позволяет определять последовательность нуклеотидов, выявлять мутации, составлять карты геномов, разрабатывать методы диагностики.

Дрозофила как объект генетических исследований

Плодовая мушка дрозофила — классический модельный объект генетики; характерные черты:

• короткий жизненный цикл (10–14 дней);
• много потомства;
• всего 4 пары хромосом;

• множество наследственных вариантов (мутаций).

На дрозофиле были изучены законы сцепленного наследования признаков, кроссинговер, построены генетические карты хромосом.

4. Заключение

- Генетика объясняет, почему мы похожи на родителей, но при этом не являемся их копиями.
- Наследственность связана с генами, расположенными в хромосомах.
- Фенотип формируется под действием генотипа и условий среды.
- Изменчивость возникает благодаря комбинациям генов, мутациям и влиянию среды.
- Знания генетики используются в медицине, селекции растений и животных, биотехнологии и генной инженерии.

Лекция 5. **«Селекция организмов»**

План:

1. Основные понятия селекции.
2. Методы селекционной работы.

1. Основные понятия селекции

Селекция - наука о методах выведения новых и улучшения существующих сортов сельскохозяйственных растений, пород домашних животных и штаммов микроорганизмов.

Доместикация - превращение диких организмов в культурные.

Сорт - группа созданных в результате селекции сельскохозяйственных растений одного вида, обладающих передающимися по наследству хозяйственно ценными признаками.

Порода - группа созданных в результате селекции сельскохозяйственных животных одного вида, обладающих передающимися по наследству хозяйственно ценными признаками.

Штамм (от нем. stamm - основа, племя) - чистая культура микроорганизмов, выделенная из определённого источника или полученная в результате мутаций.

Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости был сформулирован выдающимся русским ученым Н.И. Вавиловым в 1920 г. Сущность закона заключается в следующем: **виды и роды, генетически близкие, связанные друг с другом единством происхождения, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости.**

В основе закона гомологических рядов фенотипической изменчивости у родственных видов лежит представление о единстве их происхождения от одного предка в процессе естественного отбора. У родственных видов, имеющих общее происхождение, возникают и сходные мутации. Это означает, что у представителей разных семейств и классов растений и животных со сходным набором генов можно встретить параллелизм - гомологические ряды мутаций по морфологическим, физиологическим и биохимическим признакам и свойствам.

2. Методы селекционной работы

Основной движущей силой селекции, растений и животных является **искусственный отбор** - сохранение человеком наиболее ценных в хозяйственном отношении особей растений и животных данного вида, сорта, породы для получения потомства с желательными признаками. Материалом для искусственного отбора служит наследственная изменчивость организмов. В селекции различают две основные формы искусственного отбора: массовый и индивидуальный.

Массовый отбор основан на сохранении по фенотипу целой группы особей с нужными человеку хозяйственно ценными признаками и выбраковке всех остальных, не соответствующих сортовым или породным стандартам. Используется массовый отбор преимущественно в селекции растений. Так удаётся сохранить сортовые качества и осуществить выбраковку выращиваемых растений, не соответствующих сортовому стандарту. В селекции домашних животных массовый отбор применяется ограниченно, в основном в случае промышленного разведения.

Таким образом, массовый отбор можно назвать отбором по фенотипу. Он эффективен лишь в том случае, когда необходимо сохранить особей, обладающих наследственными признаками.

Индивидуальный отбор в селекционной работе основан на сохранении отдельных особей с учётом наследственной стойкости их признаков. Такой отбор ведётся по генотипу с оценкой качества потомства конкретного растения или животного в ряду поколений. Индивидуальный отбор трудоёмок, но более эффективен, чем массовый. Он способствует совершенствованию сортовых и породных качеств сельскохозяйственных растений и животных, закрепляет большинство наследственных признаков организмов.

Этапы комбинационной селекции.

Комбинационная селекция, складывается из следующих этапов:

1. Подбор и скрещивание родительских пар на специальных селекционно-семеноводческих станциях и в племенных хозяйствах;
2. Получение гибридов от F_1 до F_8 поколений для перевода генов, отвечающих за хозяйственно ценные признаки, в гомозиготное состояние;
3. Отбор лучших гибридов среди потомков, оценка их качеств, испытание на урожайность, продуктивность в специальных хозяйствах;
4. Стандартизация сорта и породы, присваивание им названий и регистрация, использование лучших потомков как родоначальников сорта, породы для разведения в массовой практике.

Отбор по генотипу с помощью оценки* фенотипа *потомства. Он основан на том, что генетические качества родительских особей проявляются в признаках их потомков. Если потомство обладает желаемыми свойствами, то родительские особи имеют соответствующие гены. Таким образом, отбор особей ведётся по их генотипу, косвенно определённому через фенотип потомства.

Отбор по генотипу с помощью анализа ДНК. С помощью молекулярных маркеров можно выявить наличие или отсутствие конкретных генов, отвечающих за желаемые признаки. Это ускоряет селекционный процесс и повышает его эффективность.

Применение ДНК-анализа в селекции позволяет:

1. Раннее выявление носителей нужных генов без ожидания проявления признаков у потомства.
2. Точное прогнозирование наследования признаков и сочетания генов.
3. Исключение особей с нежелательными генами из селекционного процесса.

2 семестр

Лекция 1. **«Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии»**

План:

1. Предпосылки возникновения дарвинизма.
2. Эволюционная теория Чарльза Дарвина – научный прорыв.
3. Естественный и искусственный отбор.
4. Синтетическая и нейтральная теории эволюции.

1. Предпосылки возникновения дарвинизма

До Дарвина господствовала идея о неизменности видов. К середине XIX века в науке сложился **ряд предпосылок**, которые подготовили почву для принятия эволюционной идеи:

1. ***Социально-экономические***. Развитие капитализма и промышленности в Англии стимулировало сельское хозяйство. Широкая практика селекции (выведение новых пород животных и сортов растений) наглядно демонстрировала, что виды могут изменяться под направленным воздействием человека.
2. ***Геологические***. Работы Чарльза Лайеля («Основы геологии») доказали, что геологические изменения Земли происходят медленно и постепенно под действием тех же сил, что действуют и сегодня (теория униформизма). Это опровергло теорию катастроф Кювье и дало Дарвину необходимое для эволюции время.
3. ***Палеонтологические.*** Находилось всё больше ископаемых останков, показывающих последовательную смену форм жизни в геологических пластах.
4. ***Биогеографические***. Путешествие на корабле «Бигль» позволило Дарвину увидеть, что виды изменяются в зависимости от условий среды (например, вьюрки на Галапагосских островах), и что близкородственные виды занимают соседние ареалы.
5. ***Клеточная теория***. Показала единство строения всех живых организмов, их родственную связь.

2. Эволюционная теория Чарльза Дарвина – научный прорыв

Прорывной характер теории Дарвина, изложенной в книге «Происхождение видов» (1859), заключается в том, что он не просто доказал факт эволюции, но и предложил естественный механизм, объясняющий как и почему она происходит.

Ключевые положения теории

1. ***Наследственная изменчивость***. Все особи в популяции немного отличаются друг от друга, и эти различия (вариации) наследуются от родителей.
2. ***Борьба за существование.*** Из-за ограниченности ресурсов (пищи, территории) происходит конкуренция как между особями одного вида, так и с другими видами и условиями среды. Выживают и размножаются не все.
3. ***Естественный отбор*** (главный движущий фактор). Особи с полезными в данных условиях признаками имеют больше шансов выжить, оставить потомство и передать эти признаки по наследству. Особи с менее полезными признаками погибают или оставляют меньше потомков.

Постепенно, из поколения в поколение, полезные признаки накапливаются, а популяция в целом становится лучше приспособленной к окружающей среде. Это и есть суть эволюции.

Почему это был прорыв?

Материалистическое объяснение. Дарвин устранил необходимость в божественном вмешательстве для объяснения целесообразности и разнообразия живой природы.

Универсальный механизм. Естественный отбор — это простой и мощный механизм, который действует постоянно и везде, объясняя и микроэволюцию (изменения в популяции), и макроэволюцию (возникновение новых таксонов).

Синтез знаний. Теория Дарвина объединила данные из геологии, палеонтологии, эмбриологии, биогеографии в единую, стройную систему.

Таким образом, дарвинизм стал не просто одной из теорий, а фундаментальной научной революцией, коренным образом изменившей биологию и всё естествознание,

представив мир живой природы как динамичный, развивающийся и подчиняющийся естественным законам процесс.

3. Естественный и искусственный отбор

Естественный отбор

Определение. Это процесс, в ходе которого в популяции увеличивается доля особей с полезными в данных условиях среды наследственными признаками, которые повышают их шансы на выживание и оставление потомства.

Кто "отбирает"? Среда обитания. Это безличный, слепой и автоматический процесс.

Движущая сила. Борьба за существование и выживание наиболее приспособленных.

Цель. Отсутствует. Процесс не имеет конечной цели. Приспособленность — это всегда результат "здесь и сейчас" для конкретных условий.

Механизм:

1. *Наследственная изменчивость.* В популяции существуют случайные генетические различия между особями.
2. *Борьба за существование.* Ресурсы (еда, вода, партнеры) ограничены, поэтому особи конкурируют друг с другом.
3. *Выживание и размножение наиболее приспособленных.* Особи с признаками, которые дают им преимущество в данной среде, с большей вероятностью выживут и передадут эти гены следующему поколению.
4. *Накопление полезных признаков.* Из поколения в поколение частота "полезных" генов в популяции растет.

Примеры:

* *Березовая пяденица*. В индустриальную эпоху деревья почернели от сажи, и темные бабочки стали менее заметны для птиц. Их численность возросла. После принятия законов о чистом воздухе деревья посветлели, и снова стали выживать в основном светлые бабочки.
* *Устойчивость бактерий к антибиотикам.* В популяции бактерий случайно оказались особи, устойчивые к антибиотику. После лечения антибиотиком выжили только они и дали новое, устойчивое поколение.
* *Длинная шея у жирафа.*Предки жирафов имели разную длину шеи. В засушливые периоды те, у кого шея была длиннее, могли дотянуться до листьев на верхних ветках и выживали, оставляя больше потомства.

Искусственный отбор

Определение. Это целенаправленный процесс, при котором человек отбирает для размножения особи с желательными для него наследственными признаками.

Кто "отбирает"? Человек.

Движущая сила. Потребности и желания человека (экономические, эстетические, практические).

Цель. Есть четкая цель — усиление или закрепление определенного признака (например, размер плода, удой молока, окрас шерсти, покорность).

Механизм:

1. *Наследственная изменчивость.* Человек использует естественную изменчивость или создает ее искусственно (например, скрещивая разные породы).

2. *Отбор по желаемым признакам.* Селекционер сознательно выбирает из поколения в поколение тех особей, у которых нужный признак выражен сильнее всего.

3. *Размножение отобранных особей.* Отобранные особи скрещиваются друг с другом.

4. *Накопление желаемых признаков*. Через несколько поколений признак закрепляется и усиливается.

Примеры:

* *Все породы собак.* От огромного мастифа до крошечного чихуахуа – все выведены человеком из одного предка (волка) для разных целей: охрана, охота, декоративность.

* *Сельскохозяйственные культуры.* Современная кукуруза (крупные початки) – её дикий предок теосинте (мелкий, почти без зерен). Современные высокоурожайные сорта пшеницы, томатов, яблок.

* *Молочные породы коров*. Голштинская порода отбиралась веками по признаку максимального удоя молока.

Оба процесса основаны на одной и той же генетической основе – наследственной изменчивости. Без случайных мутаций и рекомбинаций генов не было бы материала для отбора – ни естественного, ни искусственного. Искусственный отбор можно рассматривать как частный и очень мощный случай естественного, где главным фактором среды, определяющим "приспособленность", стал человек.

4. Синтетическая и нейтральная теории эволюции

Дарвин не знал законов генетики. В XX веке его теория объединилась с генетикой, что привело к созданию ***Синтетической теории эволюции*** **(СТЭ)**.

Основные положения СТЭ:

- **Элементарная единица эволюции – не вид, а популяция.** Именно в популяции происходит изменение частот генов.
- **Материал для эволюции – мутации и рекомбинации генов.** Это те самые "наследственные изменения", о которых говорил Дарвин
- **Естественный отбор – главный направляющий фактор,** он сохраняет полезные мутации.

Нейтральная теория эволюции утверждает, что большинство мутаций на молекулярном уровне **нейтральны** (не полезны и не вредны). Они могут закрепиться в популяции случайно, просто "по воле случая". Это показывает, что эволюция не всегда идет под давлением жесткого отбора.

*Лекция 2.***«Происхождение и развитие жизни на Земле»**

План:

1. Как люди представляли зарождение жизни?
2. Основные этапы неорганической эволюции.
3. Химическая эволюция.
4. Коацерватная гипотеза А. И. Опарина.
5. Начальные этапы органической эволюции.

1. Как люди представляли зарождение жизни?

- **Креационизм:** донаучное представление о том, что жизнь была создана высшими силами. Это мифологические и религиозные взгляды.

- **Гипотеза самозарождения:** долгое время считали, что живое может возникать из неживого самопроизвольно (черви из грязи, мухи из мяса).
- **Опыт Луи Пастера** (и его предшественников): показал, что жизнь происходит только от жизни. Это фундаментальный принцип биологии.
- **Панспермия:** гипотеза, что "семена жизни" были занесены на Землю из космоса (например, с метеоритами). Но это не отвечает на вопрос, как жизнь возникла *вообще*, а только *где*.

2. Основные этапы неорганической эволюции

Неорганическая эволюция описывает изменение неживых систем под действием внешних факторов и времени; это путь от простейших элементарных частиц через формирование звезд к созданию всего разнообразия химических элементов, которые стали строительным материалом для планет и основой для последующей органической эволюции и возникновения жизни.

1. *Образование элементарных частиц.*

* После Большого взрыва (~13.8 млрд лет назад) из энергии начали формироваться фундаментальные частицы: кварки, электроны, фотоны и др.

2. *Образование легких элементов (первичный нуклеосинтез).*

* В первые минуты Вселенная остыла достаточно для образования первых атомных ядер: в основном **водорода** (~75%) и **гелия** (~25%), с ничтожными количествами лития и дейтерия.

3. *Образование звезд и галактик.*

* Под действием гравитации облака водорода и гелия сгущались, образуя первые звезды и галактики.

4. *Нуклеосинтез в звездах (рождение тяжелых элементов).*

* В недрах звезд в процессе термоядерного синтеза из водорода и гелия образовались более тяжелые элементы: углерод, кислород, азот и др., вплоть до железа.

* Самые тяжелые элементы (золото, уран и др.) образовались при взрывах сверхновых звезд.

5. Образование планетных систем.

* Из остатков вещества после взрывов сверхновых (звездной пыли, богатой тяжелыми элементами) начали формироваться планетные системы, включая нашу Солнечную систему и планету Земля.

3. Химическая эволюция

Неорганическая эволюция – это понятие, которое включает в себя химическую эволюцию, но не сводится только к ней.

Химическая эволюция - это конкретный процесс, который относится к предбиологической (пребиотической) эволюции на ранней Земле (или других планетах). Её главная цель – объяснить, как из неорганических молекул могли образоваться простые органические соединения, а затем и сложные биополимеры (белки, нуклеиновые кислоты), которые в итоге привели к возникновению первой живой клетки.

Ключевые этапы химической эволюции

1. *Абиогенный синтез простых органических молекул.* Образование аминокислот, азотистых оснований, сахаров из неорганических веществ (метана, аммиака, воды, водорода) под действием энергии (молнии, УФ-излучение, вулканическое тепло). Классический эксперимент Миллера-Юрея - иллюстрация этого этапа.
2. *Образование сложных полимеров.* Простые "кирпичики" соединялись в цепочки – белки и РНК.
3. *Возникновение протоклеток*. Самоорганизация молекул в замкнутые структуры (коацерваты, липосомы), способные к обмену веществ с окружающей средой.

Можно сказать, что химическая эволюция – это частный случай неорганической эволюции, ограниченный сферой химии и направленный на достижение конкретного порога – появления биологических структур. Неорганическая эволюция – это целое, а химическая эволюция – её важнейшая часть, приведшая к зарождению жизни.

4. Коацерватная гипотеза А. И. Опарина

Коацерватная гипотеза - это теория, предложенная Александром Ивановичем Опариным в 1924 году, которая объясняет, как могла возникнуть жизнь на Земле из неживой материи через биохимическую эволюцию. Ключевая идея – возникновение жизни предшествовало возникновению организмов.

Основные этапы

1. *Абиогенный синтез органических веществ*. В первичной атмосфере Земли (богатой метаном, аммиаком, водяным паром, водородом, но без свободного кислорода) под действием электрических разрядов, ультрафиолетового излучения и высокой температуры из неорганических веществ образовывались простые органические соединения (аминокислоты, сахара, нуклеотиды).
2. *Образование «первичного бульона».* Простые органические соединения накапливались в древнем океане, создавая концентрированный раствор – так называемый «первичный бульон».
3. *Образование коацерватных капель.* В этом "бульоне" органические молекулы (в первую очередь, белки и нуклеиновые кислоты) соединялись в более крупные комплексы – коацерваты (коацерватные капли).

Что такое коацерват? Это сгусток органических веществ, отделенный от окружающей среды водной оболочкой, но не имеющий четкой мембраны. Это еще не клетка, а протоструктура.

4. *Возникновение простейшего обмена веществ.* Коацерваты могли поглощать из внешней среды одни вещества и выделять другие. Наиболее устойчивые и способные к "росту" и "делению" капли сохранялись. Это был прообраз естественного отбора.
5. *Зарождение жизни*. Со временем в стабильных коацерватах возникли механизмы самовоспроизведения (на основе РНК/ДНК) и сформировалась полноценная клеточная мембрана. Так коацерваты превратились в первые примитивные клеточные организмы.

Гипотеза Опарина впервые представила научно обоснованный, материалистический сценарий возникновения жизни, отказавшись от идеи "живого духа". Она легла в основу современных представлений о происхождении жизни.

5. Начальные этапы органической эволюции

1. *Абиогенез* (около 4 млрд лет назад).

Небиологический синтез органических молекул. В условиях первичной атмосферы Земли (богатой CO_2, N_2, H_2O, NH_3, CH_4) под действием энергии (молнии, УФ-излучение, вулканическое тепло) из неорганических веществ образовались простые органические соединения – аминокислоты, нуклеотиды, сахара. Это доказано знаменитым экспериментом Миллера-Юри.

2. *Образование сложных полимеров.*

Коацерваты и протобионты. Органические молекулы в первичном бульоне концентрировались и объединялись, образуя более сложные структуры – коацерватные капли. Некоторые из них могли поглощать вещества извне и расти. Такие системы, окруженные липидной мембраной, называют протобионтами – это предшественники клеток.

3. *Возникновение матричного синтеза и жизни.*

Мир РНК. Ключевым этапом стало появление молекул, способных к самовоспроизведению. Сначала, вероятно, существовал "мир РНК", где молекулы РНК выполняли две функции: и хранили генетическую информацию (как ДНК), и катализировали реакции (как ферменты).

Переход к ДНК и белкам. Позже более стабильная ДНК взяла на себя роль главного носителя генетической информации, а белки стали основными катализаторами. Так сформировалась основная догма биологии: ДНК → РНК → белок.

4. *Зарождение первых клеток.*

Прогеноты и прокариоты. Появление самовоспроизводящихся систем, окруженных мембраной, ознаменовало рождение первых примитивных клеток (прогенотов), а затем и прокариот (без ядра). Это были одноклеточные организмы, похожие на современных бактерий и архей.

5. Появление фотосинтеза и кислородной революции.

Около 3 млрд лет назад у некоторых прокариот (цианобактерий) появился фотосинтез, в результате которого в атмосферу начал выделяться кислород. Это привело к кислородной катастрофе – глобальному изменению состава атмосферы и вымиранию многих анаэробных организмов, но открыло путь для аэробного дыхания, которое гораздо эффективнее.

6. *Возникновение эукариот* (около 2 млрд лет назад).

Симбиогенез. Ключевой этап – появление сложных клеток с ядром и органеллами (эукариот). Согласно теории симбиогенеза, митохондрии и хлоропласты произошли от проглоченных прокариот, которые стали жить внутри клетки-хозяина в симбиозе.

7. *Многоклеточность* (около 1-1.5 млрд лет назад).

Объединение эукариотных клеток в колонии и их специализация привели к возникновению многоклеточных организмов, что открыло неограниченные возможности для дальнейшей сложной эволюции и появления всех современных царств живых организмов.

Эти этапы заложили фундамент для всей последующей эволюции, приведя от неживой материи к первым примитивным клеткам, а затем к сложным многоклеточным формам жизни.

Лекция 3. **«Происхождение человека – антропогенез»**

План:

1. Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.
2. Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории.
3. Сходства человека с животными. Отличия человека от животных.

1. Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии

Антропология – это наука о человеке (с греч. anthropos – человек, logos – учение, наука).

Но в отличие от других наук, которые изучают какую-то одну сторону человеческой жизни, антропология стремится изучить человека **целостно** и **всесторонне**, рассматривая его и как биологическое существо, и как носителя культуры.

Из-за такой широты подхода антропология делится на *несколько основных направлений (разделов):*

- ***Физическая (биологическая):*** изучает биологическую эволюцию и вариабельность человека.
- ***Социальная и культурная:*** изучает культуру, социальные системы, верования.
- ***Археологическая антропология:*** изучает прошлое человечества по вещественным источникам (артефактам).
- ***Лингвистическая антропология:*** изучает язык в его культурном и социальном контексте.

Задачи: выяснить происхождение человека, его место в природе, причины расовых различий, понять взаимосвязь биологического и социального.

Ключевые методы:
- сравнительно-анатомический,
- палеонтологический (ископаемые находки),
- радиометрическое датирование (определение возраста),
- генетический анализ (ДНК предков и приматов).

2. Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории

Вопрос о происхождении человека на протяжении истории решался по-разному. Можно выделить **три основных этапа** в развитии этих представлений:

1. Религиозные воззрения (креационизм)

Суть. Концепция божественного творения человека. Человек создан высшими силами (Богом, богами) по своему образу и подобию.

Основные идеи.

- ✓ Человек не является частью природного мира, он венец творения, обладающий бессмертной душой.
- ✓ Мир и человек созданы целенаправленно и разумно.
- ✓ Наиболее известная версия – библейская: бог создал Адама из праха земного, а затем Еву из его ребра.

Аналогичные концепции существуют в исламе, индуизме и других религиях.

2. Становление научного подхода *(XVIII-XIX вв.)*

Предпосылки. Развитие биологии, геологии, палеонтологии и сравнительной анатомии.

Ключевые имена и теории.

Карл Линней: впервые поместил человека в систему животного мира, отнеся к отряду приматов (1735 г.).

Жан-Батист Ламарк: предположил, что человек произошел от обезьяноподобных предков в результате эволюции.

Чарльз Дарвин: в трудах «Происхождение человека и половой отбор» (1871) обосновал теорию естественного отбора как главную движущую силы эволюции, включая происхождение человека от общего с другими приматами предка.

3. Современные научные теории

Современная наука видит в антропогенезе *неразрывное единство биологической эволюции и социального развития*, которые постоянно влияли друг на друга.

1. Биологические (природные) факторы:

- ✓ Прямохождение: освободило руки для использования и изготовления орудий.
- ✓ Развитие мозга: увеличился объём и сложность мозга, что позволило развить мышление, речь и способность к сложной деятельности.
- ✓ Изменение руки: развился противопоставляемый большой палец, что позволило создавать и использовать тонкие орудия труда.

2. Социальные (культурные) факторы:

Это «двигател»ь, который закрепил и ускорил биологические изменения.

- ✓ Труд и орудийная деятельность: систематическое изготовление орудий (а не просто использование палок и камней) стало ключевым отличием. Труд стимулировал развитие мозга и усложнение социальных связей.
- ✓ Речь и язык: возникла вторая сигнальная система. Позволила передавать сложный опыт, планировать действия и координироваться в группе, создавая культуру.

- ✓ Коллективная деятельность: охота, собирательство, защита от хищников и воспитание потомства требовали сплочения, кооперации, возникновения морали, правил и традиций.

Эти две линии не шли параллельно, а постоянно переплетались.

Пример. Прямохождение (био) → Освободились руки → Возможность изготавливать орудия (соц) → Развитие мозга (био) → Усложнение орудий и появление речи (соц) → и т.д.

Таким образом, человек стал человеком не сначала биологически, а потом социально, а в процессе их синергии, где социальные факторы (труд, речь, общество) стали ведущей силой его дальнейшего развития.

Основные этапы антропогенеза:

1. Австралопитеки (ок. 4-2 млн. л.н.) – прямохождение, использование природных орудий.
2. Homo habilis (Человек умелый) (ок. 2,5 млн. л.н.) – изготовление первых каменных орудий.
3. Homo erectus (Человек прямоходящий) (ок. 1,8 млн. - 300 тыс. л.н.) – освоение огня, миграции из Африки.
4. Homo neanderthalensis (Неандерталец) и другие архаичные люди.
5. Homo sapiens (Человек разумный) (ок. 300 тыс. л.н.) – возникновение современного типа человека.

Современные дискуссии

Теория африканского происхождения человека, *или* ***«Из Африки»*** *(моноцентризм):* Homo sapiens появился в Африке и затем мигрировал, вытеснив другие виды людей.

Это на сегодняшний день основная и наиболее подтвержденная научная теория, объясняющая происхождение современного человека.

Теория метисации *(полицентризм)**:*** современный человек формировался в нескольких регионах при смешении разных популяций.

Таким образом, представления о происхождении человека прошли путь от мифологического и религиозного объяснения (креационизм) до научной теории, основанной на идее эволюции. Современная наука рассматривает человека как биосоциальное существо, становление которого является результатом сложного взаимодействия биологических и социальных факторов.

3. Сходства человека с животными. Отличия человека от животных

Сходства (доказательства животного происхождения):

- **Сравнительно-морфологические:** сходное строение скелета, систем органов (*нервная, кровеносная*), наличие рудиментов (*копчик, аппендикс*) и атавизмов.
- **Эмбриологические:** наличие жаберных щелей и хорды на ранних стадиях развития зародыша.
- **Физиолого-биохимические:** сходный химический состав крови и ДНК (*на 98-99% с шимпанзе),* одинаковые механизмы метаболизма.
- **Поведенческие:** инстинкты (*потребность в еде, сне, размножении, самосохранении., забота о потомстве*); социальность (*жизнь в группах с иерархией и правилами*); коммуникация (*использование звуков, мимики и жестов для передачи информации*); игра (*развитие навыков через игру*); эмоции (*проявление радости, страха, гнева, привязанности*).

Отличия:

1. **Прямохождение:** привело к перестройке скелета (*S-образный позвоночник, сводчатая стопа, широкий таз*).
2. **Развитый головной мозг:** особенно кора больших полушарий и ассоциативные зоны, отвечающие за речь, абстрактное мышление, сознание.
3. **Вторая сигнальная система:** способность к абстрактному мышлению и членораздельной речи - это главное социальное отличие.

Лекция 4. **«Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой. Организмы и среда обитания»**

План лекции:

1. Определение экологии. Зарождение и развитие экологии.
2. Структура современной экологии: разделы и задачи.
3. Место экологии в системе наук. Методы экологических исследований.
4. Мониторинг окружающей среды. Экологические факторы и закономерности их действия

1. Определение экологии. Зарождение и развитие экологии

Экология - наука о взаимоотношениях организмов друг с другом и со средой обитания. Ключевые объекты: организмы, популяции, сообщества, экосистемы.

История развития

- *А. Гумбольдт***:** заложил основы биогеографии, учение о зональности.
- *К.Ф. Рулье и Н.А. Северцов:* развили экологическое направление в России, изучали связь образа жизни и среды.
- *Э. Геккель***:** ввёл термин «экология» (1866).
- *А. Тенсли:* предложил понятие «экосистема» (1935).
- *В.Н. Сукачёв:* разработал учение о «биогеоценозе».

2. Структура современной экологии: разделы и задачи

Разделы экологии:

- Аутэкология — уровень организма.
- Демэкология — уровень популяции.
- Синэкология — уровень сообщества.
- Экология экосистем — уровень экосистемы/биогеоценоза.

Задачи экологии: изучение закономерностей организации жизни, структуры и динамики популяций и экосистем, круговоротов веществ, разработка основ рационального природопользования и охраны природы.

3. Место экологии в системе наук. Методы экологических исследований

Экология - междисциплинарная наука, которая связана

- с **биологическими науками** (ботаникой, зоологией, физиологию, генетикой) — это её фундамент.

- с **географическими науками** (ландшафтоведением, климатологией, гидрологией) — для понимания среды обитания.
- с **физикой** и **химией** — для изучения круговоротов веществ и энергетических процессов.
- с **математикой** — для моделирования и анализа сложных экологических процессов.
- с **экономикой** и **социологией** — для решения вопросов устойчивого развития и природопользования.

Методы экологии:

- полевые наблюдения **(**сбор данных в природе);
- эксперименты (полевые и лабораторные);
- моделирование (математическое и компьютерное).

4. Мониторинг окружающей среды. Экологические факторы и закономерности их действия

Мониторинг окружающей среды - система наблюдений за состоянием среды.

- *локальный мониторинг* (за конкретным объектом);
- *региональный мониторинг* (в пределах региона);
- *глобальный мониторинг* (в масштабах биосферы).

Экологические факторы (типы):

абиотические биотические антропогенные

Законы:

- **Правило минимума Либиха:** определяет фактор в минимуме.
- **Толерантность (Шелфорд):** лимитируют минимум и максимум фактора.

Организмы:

- **Эврибионты** – выносливые, с широким диапазоном;
- **Стенобионты** – требовательные, с узким диапазоном.

Лекция 5. **«Биосфера – глобальная экосистема»**

План:
1. Биосфера как планетарная оболочка жизни.
2. Состав, закономерности существования биосферы.
3. Пространственная организация биосферы.

1. Биосфера как планетарная оболочка жизни

Биосфера - это общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Её границы простираются:

- В атмосфере - до 20-25 км (озоновый слой)
- В литосфере - до 3-4 км
- Вся гидросфера

Эдуард Зюсс (1875) - ввёл термин "биосфера".
В.И. Вернадский - создал целостное учение о биосфере, показав её как:

- геологическую оболочку
- саморегулирующуюся систему
- сферу, преобразуемую живым веществом

2. Состав, закономерности существования биосферы

Вещества по Вернадскому:

- Живое вещество
- Биогенное (создано жизнью)
- Косное (без участия жизни)
- Биокосное (почва, вода)

Функции живого вещества:

1. Энергетическая
2. Газовая
3. Концентрационная
4. Окислительно-восстановительная
5. Деструктивная

Закономерности существования биосферы:

- **Целостность** - все компоненты взаимосвязаны
- **Круговорот веществ** - основа устойчивости
- **Ритмичность** - суточные, сезонные, многолетние циклы
- **Биоразнообразие** - условие стабильности

3. Пространственная организация биосферы

Зональность - закономерное изменение природы по широтам.
Биом - крупная совокупность экосистем с характерными:

- климатическими условиями
- типом растительности
- животным миром

Основные биомы суши:

1. **Тундра** - мхи, лишайники, олени, песцы
2. **Тайга** - хвойные леса, лоси, медведи
3. **Широколиственные леса** - дубы, клёны, кабаны, косули
4. **Степи** - злаки, сурки, сайгаки
5. **Пустыни** - кактусы, верблюды, ящерицы
6. **Саванны** - злаки, акации, слоны, львы
7. **Тропические леса** - многоярусные леса, обезьяны, попугаи

Заключение

Биосфера - глобальная экосистема, характеризующаяся:

- динамическим равновесием
- круговоротом веществ и потоком энергии
- высоким биоразнообразием
- Сложной пространственной организацией

Понимание закономерностей функционирования биосферы необходимо для решения современных экологических проблем и обеспечения устойчивого развития человечества.

ПРИЛОЖЕНИЕ №4

Пример оформления титульного листа доклада

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЕЛИКОЛУКСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА»

Кафедра естественно-научных дисциплин

Доклад по учебному предмету «Биология»

Тема: **«Значение биологии в спортивной практике»**

Подготовил:
обучающийся 1СПО группы
Иванов Александр Сергеевич

Проверил:
доцент кафедры физиологии и
спортивной медицины, к.б.н.
Рощина Л.В.

Великие Луки, 2025

ПРИЛОЖЕНИЕ №5

Лабораторные работы

1 семестр

Лабораторная работа 1.

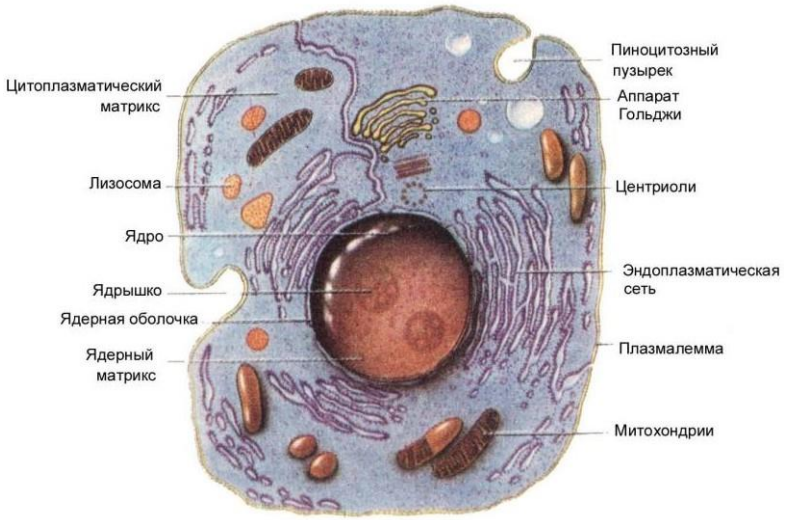
Изучение строения клеток различных организмов

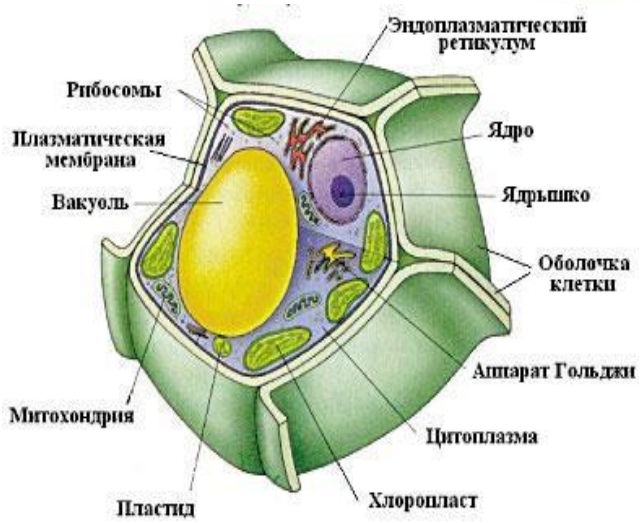
Вариант 1.

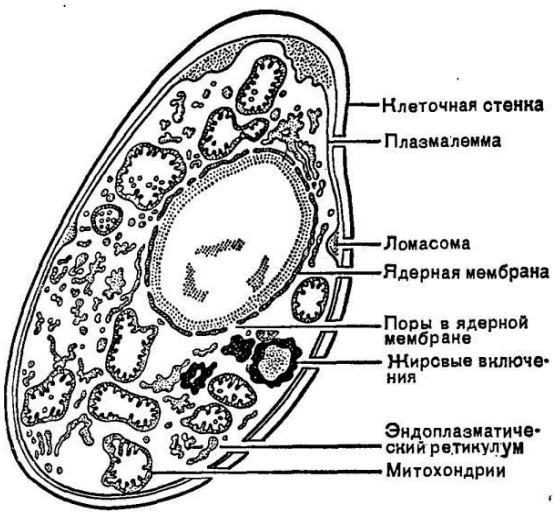
Цель: закрепить умение находить особенности строения клеток различных организмов, сравнивать их между собой.

Ход работы:

1. Рассмотрите изображения объектов на рисунках (животная клетка, растительная клетка, грибная клетка).







2. Сравните между собой эти клетки, заполнив таблицу:

Признаки для сравнения	Клетки растений	Клетки животных	Клетки грибов
1.Клеточная стенка			
2. Пластиды			

3. Вакуоли			
4. Запасной углевод			
5.Ядро (количество)			
6.Способ питания			

Сделайте вывод, ответив на вопросы: в чем заключается сходство и различие клеток? Каковы причины сходства и различия клеток разных организмов? Попытайтесь объяснить, как шла эволюция бактерий, животных, растений, грибов.

Вариант 2

Цель: закрепить умение готовить микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, находить особенности строения клеток различных организмов, сравнивать их между собой.

Вопросы для допуска к лабораторной работе

1. Назовите основные части микроскопа и опишите их функции.
2. Что такое предметное и покровное стекла? Для чего они нужны?
3. Перечислите основные правила работы с микроскопом.

Для проведения опытов потребуется:

Оборудование и посуда	Материалы и реактивы
1. Микроскопы	1.Вода
2. Предметные и покровные стекла	2. Разведенные в воде дрожжи
3. Стеклянные палочки	3. Лук репчатый
4. Стаканы	
5. Фильтровальная бумага (салфетка)	
6. Стерильный шпатель	

Алгоритм проведения работы	Вопросы и задания
1. Изучение строения растительной клетки 1.1. Снять с внутренней поверхности мясистой чешуи луковицы тонкую пленку – эпидерму; 1.2. Поместить кусочек эпидермы на предметное стекло в каплю воды; 1.3. Накрыть объект покровным стеклом; 1.4. Рассмотреть клетки эпидермы под различным увеличением микроскопа	Определите форму клеток. Найдите ядро, вакуоли, оболочку клетки. Зарисуйте несколько клеток эпидермы, обозначив на рисунке: цитоплазму, ядро, вакуоли, оболочку клетки
2. Изучение строения животной клетки 2.1. Провести стерильным шпателем с легким нажимом по нёбу или по деснам; 2.2. Нанести капельку слюны на предметное стекло и накрыть ее покровным стеклом; 2.3. Рассмотреть препарат при большом увеличении с прикрытой диафрагмой конденсатора.	Рассмотрите на кончике шпателя в капельке слюны слущенные клетки эпителия. Рассмотрите на препарате отдельные крупные плоские клетки неправильной формы. Большая часть клеток мертвые, поэтому в них хорошо заметно ядро. Зарисуйте несколько клеток, обозначьте ядро и цитоплазму.

3. Изучение строения клетки дрожжей (грибы) 3.1. Поместить стеклянной палочкой каплю раствора с дрожжами на предметное стекло; 3.2. Накрыть ее покровным стеклом. Если есть излишки жидкости, удалите ее с помощью фильтровальной бумаги (салфетки); 3.3. Рассмотреть препарат под микроскопом	Найдите дрожжевую клетку, рассмотрите ее форму и отдельные части. Зарисуйте несколько клеток, сделайте подписи.

Итоговая контрольная часть лабораторной работы (выполнить письменно):

1. Из каких основных частей состоит любая клетка?
2. Что общего имеется в строении растительной и животной клеток?
3. Чем различаются эти клетки?
4. Чем объяснить, что, будучи устроенными по единому плану, клетки весьма разнообразны по форме и размерам?

Лабораторная работа 2
Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза

Цель: Выявить сходства и различия процессов фотосинтеза и хемосинтеза, указать возможные причины.

Ход работы:

1. Рассмотрите схемы фотосинтеза и хемосинтеза в клетках в учебнике.
2. Заполните таблицу «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза».

Признаки для сравнения	**Фотосинтез**	**Хемосинтез**
Определение данных процессов		
Где в клетке происходит		
Наличие световой и темновой фазы процесса		
Источник энергии для осуществления этих процессов		
В каком веществе запасается энергия		
Наличие пигментов		
Источник углерода		
Конечные продукты реакций		
Характерен для организмов		
Способ питания организмов		
Уравнения реакций		

Фамилия учёного открывшего процесс		
Биологическая роль процесса		
Значение процессов в биосфере		

Сделайте выводы, указав причины сходства и различия процессов фотосинтеза и хемосинтеза.

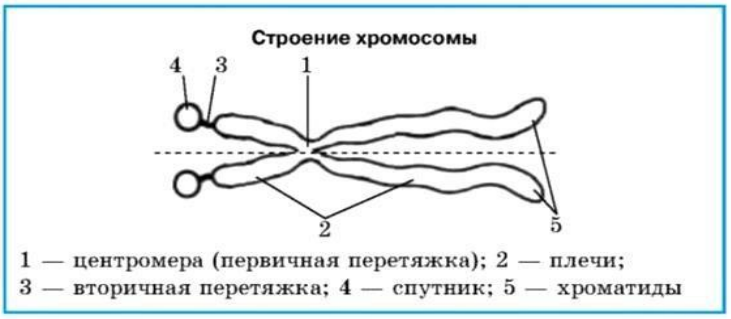
Лабораторная работа 3.

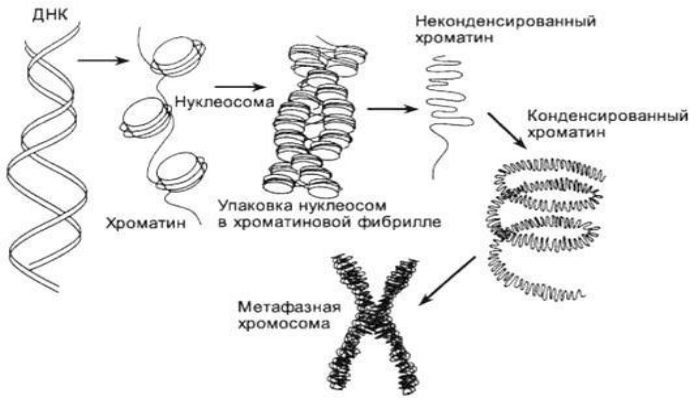
Изучение хромосом на готовых микропрепаратах

Цель: изучить морфологию хромосом, выявить разницу в кариотипе мужчины и женщины.

Ход работы:

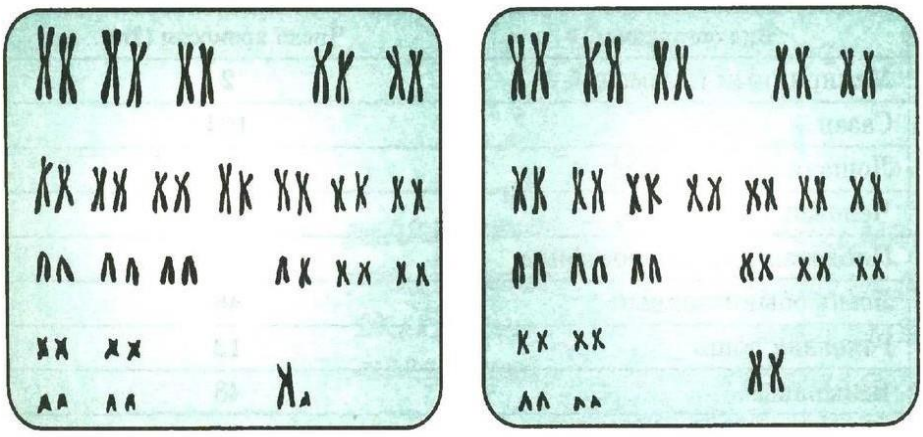
1. Рассмотрите рисунок «Строение хромосомы», зарисуйте его и подпишите структурные компоненты.







2. Сравните кариотип мужчины (А) и женщины (Б). Укажите их отличия.



А Б

Диплоидный набор человека – 46 хромосом. Сколько из них:

а) отцовских _____ б) материнских_ _ _ _ _ _ в) пар гомологических хромосом_____

г) пар аутосом_____ д) пар половых хромосом _____

Сделайте выводы:

1) Дайте определение кариотипу.
2) Дайте определения гаплоидного и диплоидного наборов хромосом.
3) В гаплоидных клетках голубя 40 хромосом. Сколько хромосом:

А) в клетках желудка_____ Б) в яйцеклетке_____

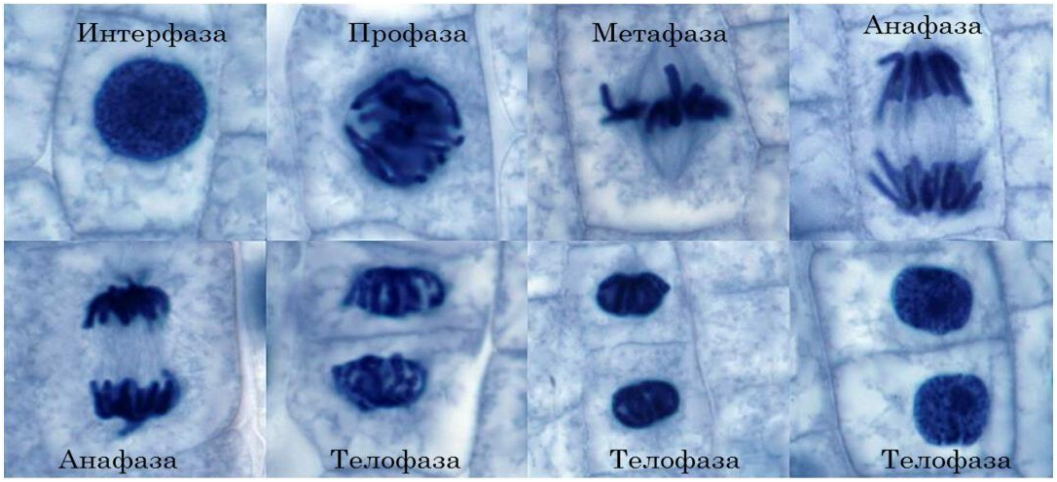
В) в оплодотворенной яйцеклетке_____ Г) в сперматозоиде_____

Лабораторная работа 4.

Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)

Цель работы: выявить отличительные особенности стадий митотического деления клеток, выявить биологическую роль митоза.

Ход работы: 1. Рассмотрите готовый микропрепарат «Митоз в клетках корешков лука»



2. Найдите клетки на разных стадиях митотического деления.
3. Заполните таблицу:

Стадия митотического цикла	Протекающие процессы
Профаза	
Метафаза	
Анафаза	
Телофаза	

Сформулируйте вывод: «В чем заключается биологическая роль митоза?»

Лабораторная работа 5.

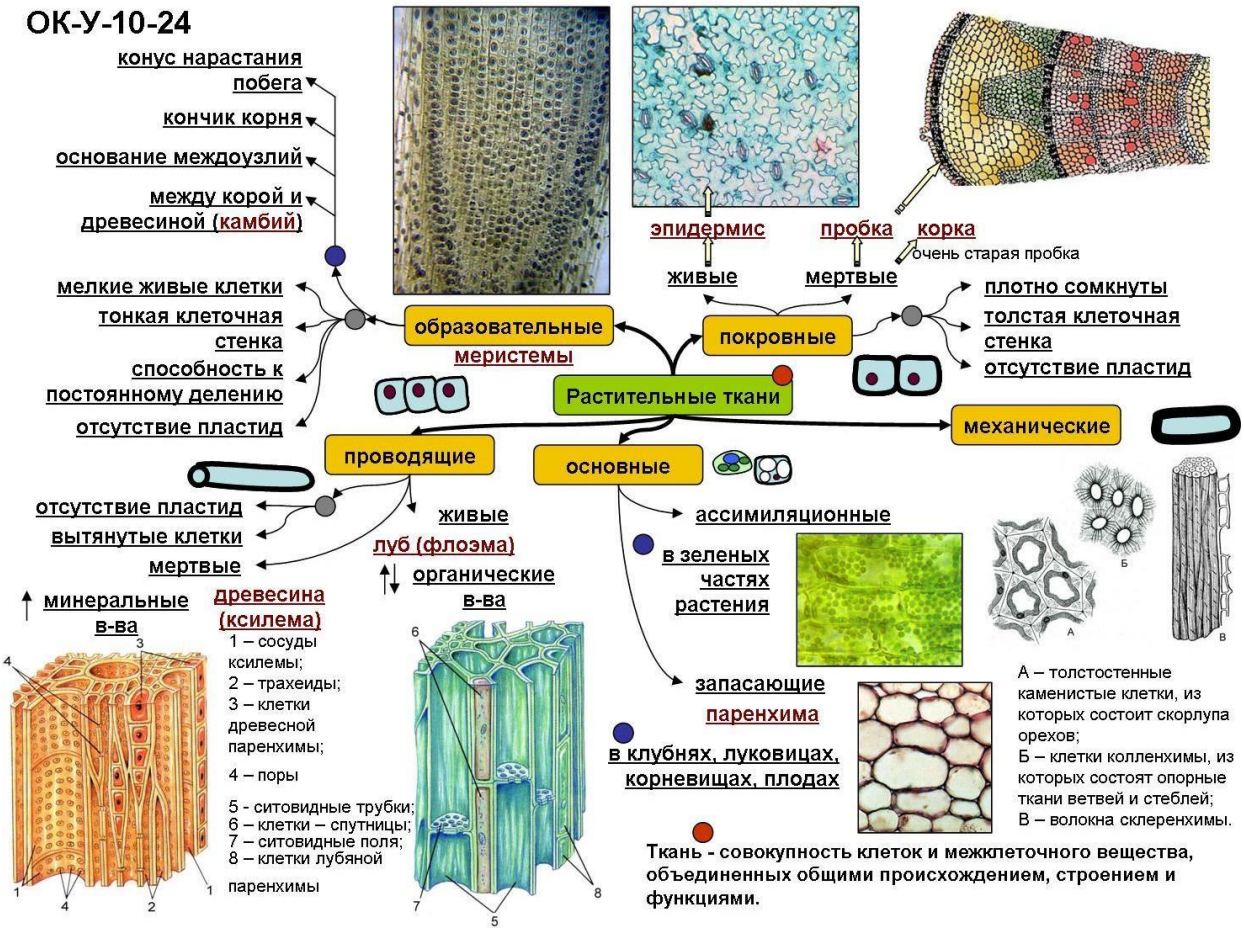
Изучение тканей растений

Цель: познакомиться с видами тканей растительного организма, особенностями их строения в связи с выполняемой функцией.

Ход работы:

1. Рассмотрите ткани растений, особенности их строения.
2. Заполните таблицу:

Ткань	**Особенности строения**	**Функции**	**Место-расположение**
Образовательная			
Покровная			
Механическая			
Проводящая			
Основная			



Сделайте вывод о наличии тканей, их разном строении и ответьте на вопрос: «Как связано строение ткани с выполняемой функцией?»

Лабораторная работа 6.
Изучение тканей животных

Цель: изучить строение тканей в связи с выполняемыми функциями.

Ход работы:

1. Рассмотрите 4 типа тканей организма человека.
2. Данные занесите в таблицу:

Название ткани	Особенности строения	Функции

Сделайте вывод, вставьте пропущенные слова:

1. Группа клеток, сходных по размеру, строению и выполняемым функциям называется_____.

2. Наружный слой кожи животного в основном состоит из _____ткани.

3. Наличие большого количества плотного межклеточного вещества характерно для _____ткани.

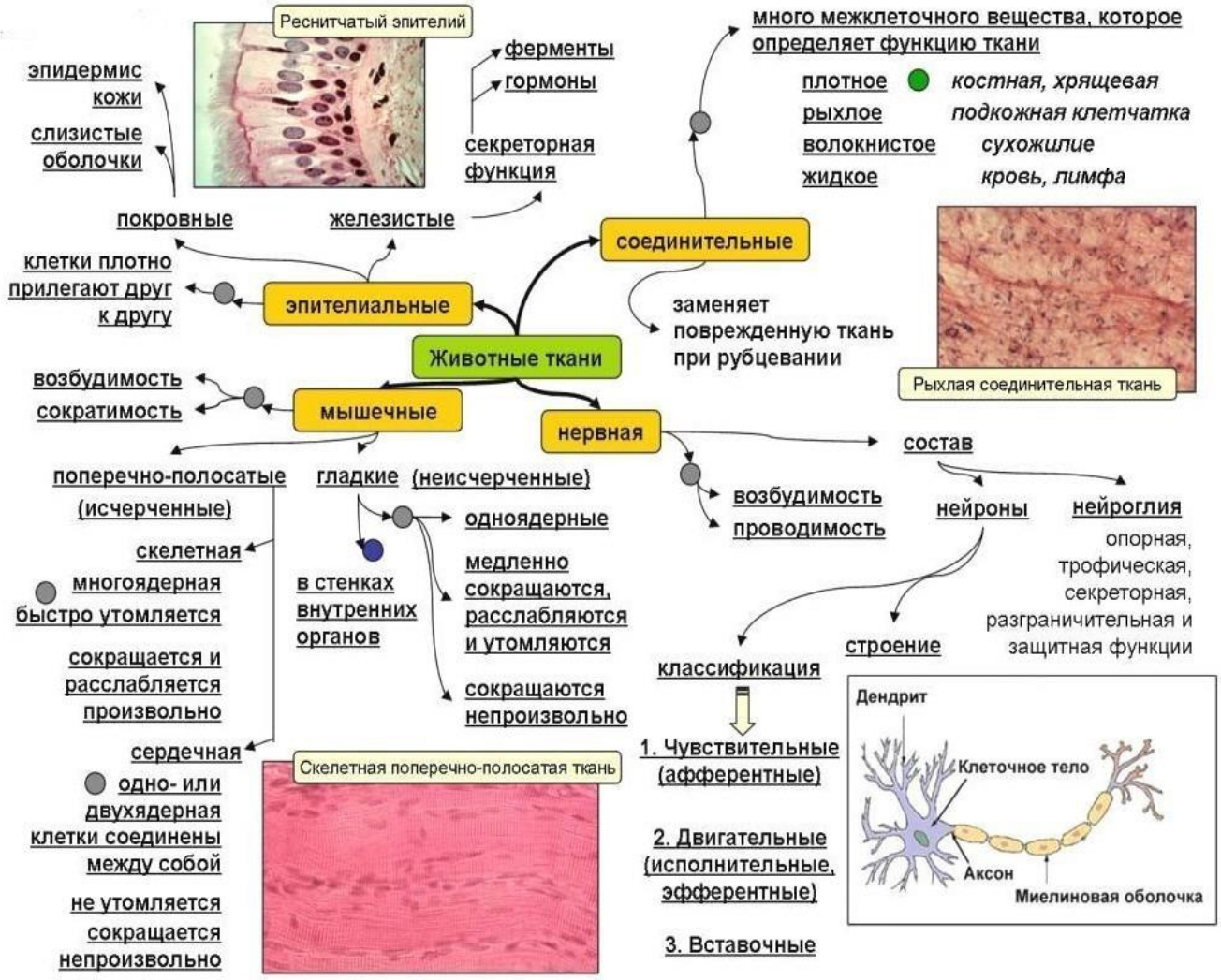
4. Быструю связь организма с внешней средой, а также связь органов между собой обеспечивает_____ткань.

5. Защищает организм от проникновения микробов и ядовитых веществ_____ ткань.

6. Рост организма происходит за счет деления клеток_____ткани.

7. Приводит организм в движение _____ткань.

8. Теплоизолирующую роль выполняет_____ткань.

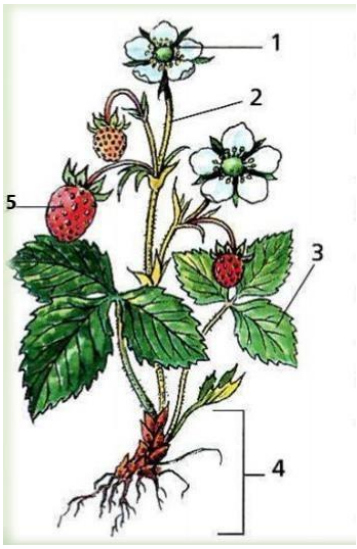


Лабораторная работа 7.
Изучение органов цветкового растения

Цель: научиться выделять органы растений отдела Покрытосеменные или Цветковые.

Ход работы:

1. Рассмотрите цветковое растение.



2. Найдите у него корень и побег, листья, цветки и плоды.
3. Зарисуйте растение и подпишите его органы.
4. Заполните таблицу: «Органы цветкового растения и их функции».

	Орган	Вегетативный или генеративный	Функции
1	Цветок		
2	Плод с семенами		
3	Корень		
4	Стебель		
5	Лист		

Сделайте вывод, заполнив пропуски в тексте.

Органы цветкового растения делятся на_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ и _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ .

Вегетативные органы растению нужны для обеспечения_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ и _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ . К ним относятся_____ и_____.

С помощью генеративных органов осуществляется_____. К ним относятся: _____, _____ и _____.

Лабораторная работа 8.
Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах

Цель: изучить и сравнить строение яйцеклетки и сперматозоида, установить связь между их строением и функциями.

Ход работы:

1. Используя рисунки, материал учебника, заполните таблицу:

Признаки	Сперматозоид	Яйцеклетка
Строение и форма		
Подвижность		
Запас питательных веществ		
Размер		
Численность		
Набор хромосом		

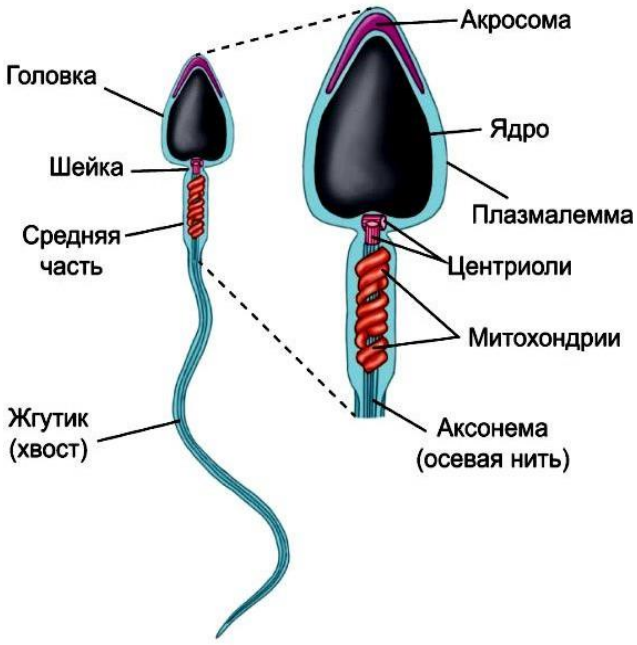


Рис.1 Строение сперматозоида

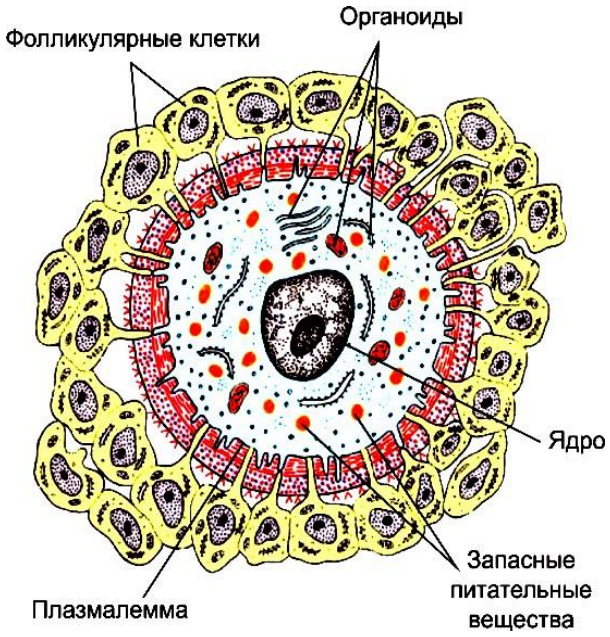


Рис.2 Строение яйцеклетки

Сделайте вывод:

1) Половые клетки – это_____.
2) В отличие от яйцеклетки, сперматозоид _____.
3) Яйцеклетка и сперматозоид имеют сходство _____.
4) Яйцеклетка и сперматозоид имеют в ядре гаплоидный набор хромосом, так как_____

Лабораторная работа 9.
Строение органов размножения высших растений

Цель работы: изучить строение половых органов растений.

Теоретический материал

Органы, связанные с половым размножением, называют ***генеративными.*** К ним относятся цветок, плод, семя.

Цветок – это видоизменённый, укороченный, неразветвленный спороносный побег, предназначенный для образования спор, гамет и полового процесса, в результате которого образуются семена и плоды.

Стеблевая часть цветка представлена цветоложем и цветоножкой. Относительно удлиненное междоузлие – ***цветоножка*** – связывает цветок с остальным растением. У многих видов она отсутствует или сильно укорочена. Такие цветки называются сидячими. Расширенная часть цветоножки называется ***цветоложем.*** Цветоложе является сильно укороченной осью цветка, к которой прикрепляются все органы цветка.

Части цветка делятся на репродуктивные (тычинки, пестик или пестики), и стерильные (околоцветник).

Чашечка и венчик составляют ***околоцветник***. Это своеобразный покров, защищающий более нежные тычинки и пестики.

Чашечка образована цветолистиками или чашелистиками. Обычно чашелистики имеют небольшие размеры и зелёную окраску. Они защищают внутренние части цветка до раскрытия бутонов, а также предохраняют цветок от высыхания и низких температур.

Венчик состоит из совокупности лепестков, образует внутренний круг двойного околоцветника. Венчик отличается более крупными размерами, разнообразием окраски и формы.

Совокупность **тычинок** (микроспорофиллов) одного цветка называют ***андроцеем***. Из микроспор формируется пыльца (мужской гаметофит). Число тычинок в цветке различно, от одной до нескольких сотен. Тычинка состоит из тычиночной нити и пыльника. Основанием тычиночной нити тычинка прикреплена к цветоложу. В пыльнике происходят два важнейших процесса: микроспорогенез – образование микроспор и микрогаметогенез – развитие из микроспор мужского гаметофита, или пыльцевого зерна.

Совокупность плодолистиков в цветке, образующих один или несколько пестиков, называют ***гинецеем.*** **Пестик** – основная часть цветка, которая участвует в образовании плода. Гинецей, состоящий из одного плодолистика, образующего один пестик, называют одночленным, а состоящий из нескольких плодолистиков – многочленным. Плодолистики – это мегаспорофиллы, несущие семязачатки.

Пестик обычно состоит из завязи, столбика и рыльца. **Завязь** – замкнутая нижняя расширенная, полая, наиболее важная часть пестика, в которой находятся семязачатки. **Столбик** – тонкая цилиндрическая стерильная часть пестика, отходящая от верхушки завязи. Он соединяет завязь и рыльце. Если столбик не развит, то рыльце, находящееся на завязи, называют сидячим (мак). Столбик обеспечивает проведение растущей пыльцевой трубки к расположенным в завязи семязачаткам. **Рыльце** – расширенная часть на верхушке столбика, предназначенная для восприятия пыльцы. Форма и величина приспособлены к различным видам опыления.

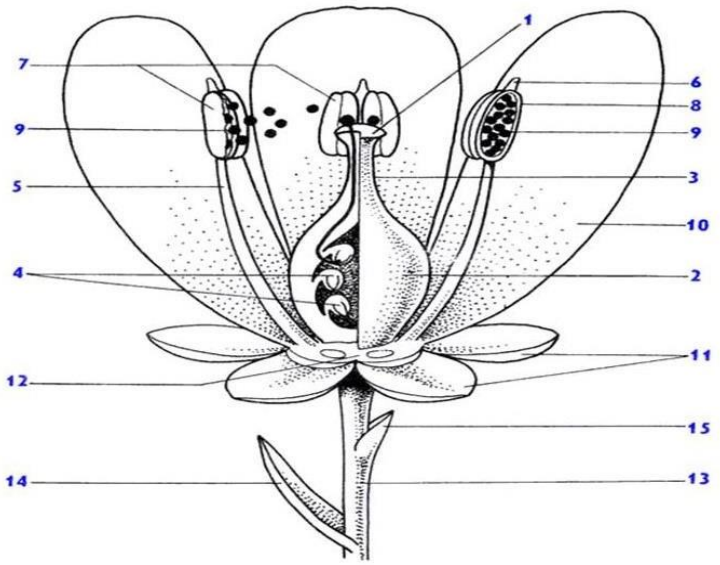
Семя – орган размножения и распространения семенных растений, образующийся после оплодотворения из семязачатка. Первоначально семя находится внутри плода, защищающего

его до прорастания. Со стенкой плода семя связано семяножкой. След от семяножки (рубчик) сохраняется на поверхности семени.

Семя состоит из зародыша и запасающей ткани, покрытых семенной кожурой (спермодермой). Семя формируется из семязачатка в результате двойного оплодотворения. Зародыш семени – производное зиготы (2 n). Эндосперм или запасающая ткань образуется от слияния другого спермия с центральной клеткой зародышевого мешка (3 n). Семенная кожура развивается из интегументов (покров семязачатка семенных растений). Она присутствует всегда в семени. На кожуре можно заметить небольшое отверстие – семявход (микропиле). Через это отверстие проникает вода при набухании семени. Основная функция спермодермы – защита зародыша от механических повреждений, высыхания.

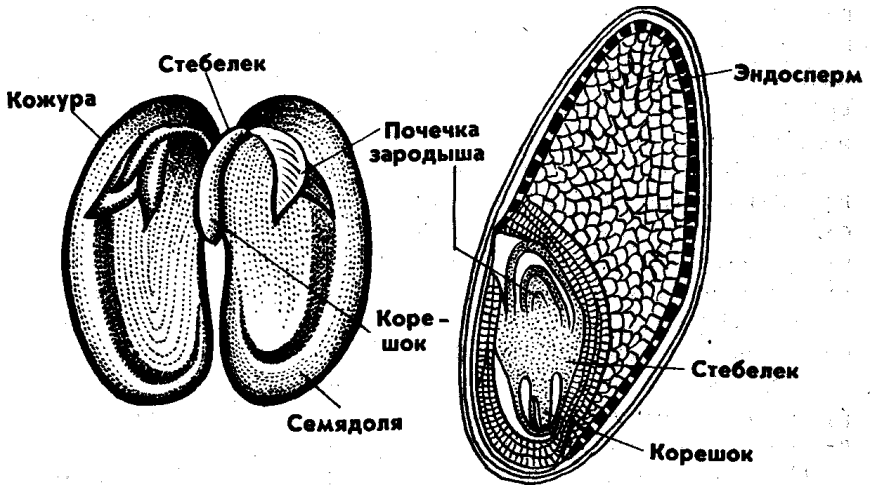
Ход работы:

1. Изучите строение цветка, его репродуктивной и стерильной частей. Зарисуйте цветок в разрезе, подпишите названия репродуктивных и стерильных его частей.



1 – рыльце, 2 – завязь,
3 – столбик, 4 – семязачаток,
5 – тычиночная нить,
6 – связник, 7 – пыльник,
8 – пыльник в разрезе,
9 – пыльцевые зерна,
10 – лепесток,
11 – чашелистик,
12 – цветоложе,
13 – цветоножка,
14 – прицветник,
15 – прицветничек.

2. Изучите особенности строения семян двудольных и однодольных растений. Зарисуйте схему строения семени.



Сделайте вывод, почему цветок и семя являются генеративными органами цветковых растений.

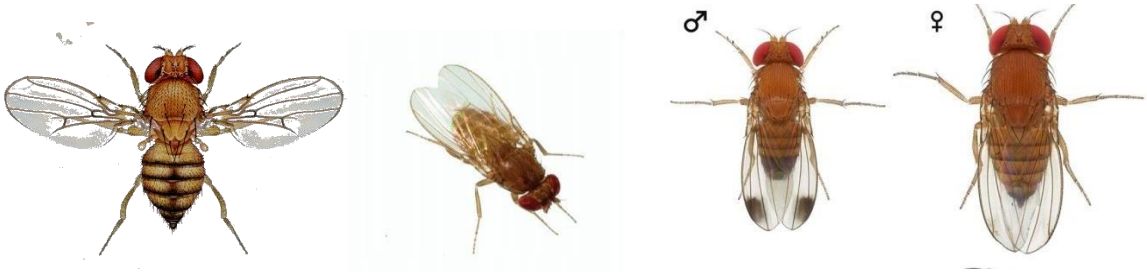
Лабораторная работа 10.

Дрозофила как объект генетических исследований

Цель: изучить морфологию дрозофилы, определить ценность дрозофилы как объекта генетических исследований.

Ход работы:

1. Изучите морфологию дрозофилы.



Drosophila melanogaster представляет собой небольшую муху длиной около 3 мм с темно-красными глазами и телом серого цвета. Прямые нормально развитые крылья расположены вдоль тела и превышают его по длине на 1/3.

Самки дрозофилы крупнее самцов, имеют широкое заостренное на конце брюшко, на спинке – хорошо заметные пигментированные кольца, их 5-6. У самцов более узкое округленное брюшко, пигментных колец на брюшке 2-3, на конце они слиты в одно. Кроме того, у самцов имеются так называемые ***половые гребешки*** в виде ряда крепких хитиновых щетинок на первом (дистальном) членике передних ног, которыми они пользуются для удержания самок во время копуляции. Однако этот признак можно различить только под микроскопом.

Продолжительность жизненного цикла дрозофилы при оптимальной температуре развития +25ºС составляет 10 суток. При снижении температуры на 1ºС развитие замедляется в среднем на сутки (например, при температуре +20ºС – до 14-15 дней). При повышении температуры цикл развития, соответственно, ускоряется (например, при температуре +27ºС – до 8-9 суток). Однако повышение температуры выше +27ºС приводит к падению плодовитости мух вплоть до их полной стерильности.

Питается дрозофила фруктами и овощами. В лаборатории ее разводят на специальных питательных средах.

Самка откладывает яйца вскоре после оплодотворения. В благоприятных условиях каждая самка откладывает до 50-80 яиц в сутки, а в течение 3-4 суток может отложить более 200 яиц. В лабораторных условиях личинки появляются из яиц через 20-24 часа после оплодотворения. Личиночный период состоит из 3 стадий. Первая и вторая стадии заканчиваются линьками, третья – окукливанием, которое начинается примерно через 4 суток после вылупливания из яйца. В состоянии куколки они находятся примерно 4 суток. За это время разрушаются личиночные органы и формируются органы взрослой мухи.

У только что вылупившихся мух более длинное тело, почти лишенное пигмента, короткие, еще не расправившиеся крылья. Через 8-10 часов самки уже способны к оплодотворению. Они начинают откладывать яйца с конца вторых суток и продолжают до конца жизни.

Плодовая муха широко распространена в природе, особенно в южных районах. В средней полосе она появляется обычно летом с обилием овощей и фруктов.

Мутации у дрозофилы чаще всего касаются цвета глаз и их форм, строения крыла и щетинок. Пигментация глаз у разных мутантов изменяется от цвета бордо до белого с разнообразными переходами (абрикосовый, коралловый и т. д.) Форма глаза дрозофил обусловлена степенью развития глазных фасеток. Редукция последних приводит к образованию плосковидных, лопастных глаз и даже к полному их исчезновению.

Сделайте вывод, почему мушка дрозофила является ценным объектом для генетических исследований.

Лабораторная работа 11.

Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой

Цель: познакомиться с закономерностями модификационной изменчивости, выработать умения строить вариационный ряд и график изменчивости изучаемого признака; вычислять среднюю величину признака, определять норму реакции.

Ход работы:

1. Измерьте длину 15 листьев лавра с точностью до сантиметра. Расположите данные в порядке нарастания величины признака. (Например: 3, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 8, 9, 9, 11, 11).

2. Подсчитайте количество листочков, входящих в каждую группу и заполните таблицу. Получите вариационный ряд.

Длина листа, см										
Количество листьев										

3. Постройте вариационную кривую. С этой целью:
- по оси абсцисс отложите на одинаковом расстоянии отдельные варианты длины (V) в нарастающем порядке;
- по оси ординат отложите числовые значения, соответствующие частоте повторяемости каждой варианты (длина) (P).

4. Определите норму реакции и широту нормы реакции.
Определите ***широту нормы реакции*** для этого из максимального значения признака вычислите минимальное.
max-min= _____

Сделайте вывод:
– Какие причины повлияли на неоднородность длины исследуемого объекта?
– Почему наиболее часто встречаются объекты со средним показателем признака?
– Какое значение имеет модификационная изменчивость для организма?

Лабораторная работа 12.

Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных

Цель: изучить таблицы и сделать сравнительный анализ сортов культурных растений и пород животных.

Ход работы:

1 вариант

Картофель – один из самых распространенных овощей. Картофель очень полезен. В нем содержатся минеральные элементы, витамины, аминокислоты, крахмал, минеральные соли, белок. Картофель богат множеством жизненно важных питательных веществ, включая витамин B6 и C. В нем есть железо, калий, марганец и фолиевая кислота. Картофель также содержит достаточное количество клетчатки.

По хозяйственному назначению сорта картофеля подразделяются на:

- столовые – с высокими вкусовыми качествами, содержащие менее 18% крахмала, много белка и витамина С;
- технические, с содержанием крахмала более 16% и низким количеством белка, предназначенные для производства крахмала и спирта;
- универсальные, с количеством крахмала от 16 до 18 %;
- кормовые, высокоурожайные, с крупными клубнями, содержат много крахмала и белка.

1. Изучите показатели различных сортов картофеля.

№ п/п	Название сорта, скороспелость	Урожай кг/1 сотка	Содержание крахмала (%)	Вкусовые качества
РАННИЕ СОРТА				
1	Палац	650	до 14	хорошие
2	Юлия	610	до 14,5	– //–
3	Першацвет	670	до 15,2	– //–
4	Зорачка	770	до 13,8	– //–
5	Уладар	710	11,5 – 17,8	–//–
СРЕДНЕРАННИЕ				
1	Бриз	600	12,1 – 16,4	хорошие
2	Манифест	730	11,0 – 15,1	– //–
3	Архідэя	570	16,5 – 20,1	отличные
4	Мастак	700	16,5	хорошие
5	Десятка	670	17,1	– //–
СРЕДНЕСПЕЛЫЕ				
1	Водар	700	14,2	хорошие
2	Лель	660	18,3	– //–
3	Скарб	630	12,0 – 17,0	– //–
4	Янка	620	12,2 – 17,6	– //–
5	Криница	490	14,4 – 19,7	отличные
СРЕДНЕПОЗДНИЕ				
1	Вектор	670	13,8 – 19,2	хорошие
2	Рубин	640	17,2	– //–
3	Крок	590	22,0	– //–
4	Маг	480	15,3 – 22,7	отличные
5	Ласунак	630	15,2 – 22,0	– //–

Сделайте выбор в пользу одного из сортов, обоснуйте свою точку зрения.

2 вариант

Существует множество пород кур, различных по виду, окраске, особенностям разведения и направлению использования.

С хозяйственной точки зрения и по характеру основной продукции породы можно разделить на следующие главные группы:

- яичные породы (отличающиеся яйценоскостью кур),
- общепользовательные (мясо-яичные породы),
- мясные породы (преимущественно мясные куры, включая бройлерных, весом более 4 кг),
- декоративные породы (содержащиеся для эстетических целей, главной особенностью которых является внешний вид),
- бойцовые (специально для петушиных боёв).

1. Изучите показатели различных пород курей.

Порода	Масса, кг		Яйценоскость, шт.	Масса яйца, г	Начало яйцекладки
	петуха	курицы			
Австралорп чёрный (Австралия)	2,5 – 3,0	2,2 – 2,5	200 - 220	55 -58	С 7 месяцев
Орпингтон (Англия)	3,5 – 4,0	2,2 – 3,3	180 – 200	55 – 61	С 7 месяцев
Аврора (Россия)	2,6 – 3,0	2,0 – 2,3	200 - 220	55 -58	С 7 месяцев
Адлерская серебристая (Россия)	3,5 – 4,2	2,5 – 2,8	160 – 190	58 - 60	С 6 месяцев
Амрокс (США)	3,0 – 4,5	2,5 – 3,5	200 – 240	58 - 60	С 6 месяцев
Андалузская голубая (Испания)	2,5 – 3,6	2, 0 – 2,8	160 – 200	58 - 60	С 5 месяцев
Род-айланд (США)	3,1 – 3,9	2,5 – 2,9	170 – 180	56 - 58	С 7 месяцев
Плимутрок (США)	3,7 – 4,3	2,7 – 3,4	180 – 200	56 - 60	С 7 месяцев
Московская (Россия)	3,0 – 3,5	2,2 – 2,5	210 – 220	56 – 58	С 6 месяцев
Леггорн (Италия)	2,5 – 2,7	1,8 – 2,0	240 – 260	57 – 65	С 4 месяцев
Заря 17 (Россия)	2,7 – 3,0	1,6 – 1,8	260 – 270	60 – 62	С 5 месяцев
Беларусь – 9 (Беларусь)	2,8 – 3,1	2,0 – 2,3	260 – 290	58 – 60	С 5,5 месяцев

Сделайте выбор в пользу одной из пород, обоснуйте свою точку зрения.

Лабораторная работа 13.

Изучение методов селекции растений

Цель: сформировать знания об основных методах селекции: гибридизации и искусственном отборе.

Теоретический материал

Яблоня дикая или лесная

Яблоня лесная неприхотлива: растет на различных почвах, устойчива к морозам, однако для ее нормального развития необходимы хорошее освещение и достаточная влажность — засуху она не выдерживает. Это относительно теплолюбивое и засухоустойчивое растение. Оно успешно размножается корневой порослью. Дикая яблоня, яблоня дичок, Pyrus acerba, дает мелкие, кислые и горьковатые яблоки, кислицу или резань. Яблоня лесная — медонос.

Хорошая морозоустойчивость дерева позволяет использовать его для скрещивания в селекции яблонь.

Антоновка

Дерево сильнорослое. Крона неправильно округлой формы, приподнятая, с возрастом раскидистая. Плодоношение начинается на шестой — седьмой год, при хорошем уходе регулярное, до 328 кг с 20-летнего дерева.

Плоды среднего размера, 120—150 г, максимум 300 г. Кожица слабо маслянистая, блестящая, с характерным сильным ароматом. Основная окраска зеленовато-жёлтая, при хранении соломенно-жёлтая. Мякоть сочная, средней плотности, зернистая. Вкус хороший, с некоторым избытком кислоты и своеобразным ароматом. Плоды отличаются повышенным содержанием витамина С (14 мг %).

В северных областях плоды Антоновки хранятся в холодильнике до января. В условиях проветриваемых подвалов в соломе могут храниться значительно дольше, сохраняя свои вкусовые качества.

Достоинства сорта: зимостойкость относительно высокая. Заморозкоустойчив, цветение позднее. Урожайность высокая, но не регулярная. К ценным качествам Антоновки относится формирование однотипных выравненных сеянцев, которые широко используются как подвой (сильнорослый, зимостойкий, хорошо совместимый со многими сортами).

Недостатки: низкая скороплодность (плодоношение с пяти — восьми лет, более или менее значительные урожаи с десяти лет), поражается паршой, плодожоркой. Вкусовые качества и размер плодов зависят от клонов и погодных условий года.

Белый налив

Высота яблони Белый налив достигает 4 — 5 метров, что считается средним размером. Крона дерева широкопирамидальная в молодом возрасте, при взрослении приобретает округлость. Через пять — шесть лет деревья начинают плодоносить, урожайность молодых ухоженных яблонь может достигать 200 кг, с возрастом при измельчении плодов сбор урожая уменьшается.

Плоды округло-конические. При взрослении дерева плоды мельчают, среди них чаще встречаются неоднородные. Средний вес яблока от взрослой яблони составляет 60 граммов, от молодой яблони – 120 — 150 грамм. Беловатый налет держится у яблок до съема. Под тонкой нежной кожицей проступают крупные зеленоватые, иногда белые точки. Плод держится на длинной плодоножке.

Яблоки имеют нежную, белую, крупнозернистую, рыхловатую мякоть. Вкус кисло-сладкий без избытка кислоты, ароматный. В случае перезревания мякоть начинает приобретать мучнистость, переходящую в ватную консистенцию.

Яблоки часто повреждаются плодожоркой: при несоблюдении агротехнических приемов и запаздывании в сборе практически весь урожай может превратиться в падалицу. Тонкая нежная кожица яблок чувствительна к ударам и прикосновениям: в течение нескольких минут под ней проявляются темные следы. Яблоки с темными подкожными пятнами подвержены гниению.

Лежкость плодов низкая – всего 15 — 20 дней.

К достоинствам яблони можно отнести высокую урожайность (недаром второе название сорта – Пудовщина), скороспелость (на 6 год), ранние сроки созревания (до 25 августа) и устойчивость к вымерзанию.

Недостатками сорта: Белый налив чаще всего называют плохую транспортабельность, низкую лежкость (изменение свойств мякоти), быструю подверженность гниению. Для личных хозяйств к недостаткам можно отнести и очень быструю отдачу плодов: большой урожай невозможно собрать и переработать весь за три недели созревания.

Пепин шафранный

Плоды у этой яблони образуются на 4 — 5 год после прививки, на карликовых подвоях – на 2 — 3 год. Каждый год Пепин шафранный дает прекрасные урожаи. С одного дерева можно получить 220 — 280 килограмм плодов. Яблоки характеризуются длительным хранением: сохраняются около 220 дней (до апреля), не теряя отличного товарного вида. К тому же при хранении улучшаются вкусовые качества плодов.

Плоды мелких и средних размеров. Весят от 80 до 140 грамм. Яблоки обладают гладкой поверхностью и плотной кожицей. Для них характерна округло- коническая форма с небольшой ребристостью. Окрашены в желто-зеленый цвет, поверх которого располагается темно-красный румянец. Сквозь румянец хорошо видны мелкие подкожные точки и темные линии. Яблоки обладают кисло-сладким десертным вкусом и пряным ароматом. Мякоть плотная, кремовая. Плоды богаты сахарами и аскорбиновой кислотой. Содержание кислот в них пониженное.

Зимостойкость сорта относительно низкая, но он способен быстро восстановиться после повреждения морозами.

Сорт Пепин шафранный склонен к поражению паршой и грибковыми заболеваниями. Обладает средней восприимчивостью к плодожорке.

Преимущества яблони: раннее плодоношение; ежегодно радует высокими урожаями; выделяется повышенной степенью самоплодности; плоды легко

транспортируются; яблоки обладают нарядной сочной окраской; способен к быстрой регенерации; плоды редко осыпаются.

Недостатки яблони: требуется постоянная обрезка, чтобы избежать мельчания и осыпания плодов; мелкоплодность; восприимчивость к парше; слабая морозостойкость; требуется повышенная забота.

Ход работы:

Задание 1. Заполните таблицу "Методы селекции растений"

Название метода	Характеристика	Примеры сортов, полученных данным методом

Задание 2. Заполните таблицу «Результаты эволюции культурных форм растений»

Вид	Исходная форма (дикий предок)	Черты сходства культурных и дикой форм	Черты отличия культурных и дикой форм	Причины много-образия сортов
Яблоня домашняя (культурная)	Яблоня дикая или лесная			

Сформулируйте выводы:

- какие признаки преобладают у культурных форм растений;
- что лежит в основе работы по созданию новых сортов растений.

Лабораторная работа 14.
Изучение объектов биотехнологии

Цель: ознакомиться с объектами биотехнологии.

Теоретический материал

В зависимости от вида объекта различают **микробиотехнологию, фитобиотехнологию и зообиотехнологию.**

Микроскопические грибы, характеризующиеся высоким разнообразием видов и форм, широко применяются для производства кормовых добавок, богатых белками и витаминами, а также для получения антибиотиков. В ряде стран из грибов получают белки пищевого назначения – микопротеины.

Интенсивно развивающаяся фитобиотехнология основана на культивировании каллусных тканей или клеток растений. В генной инженерии используют также протопласты – клетки растений, лишенные стенок. Растительные клетки служат источниками многих лекарственных препаратов и других биологически активных веществ.

Самостоятельной ветвью биотехнологии является зообиотехнология, в которой используются клетки животных и человека. Культивирование клеток животных – наиболее трудоемкий и сложный процесс. Тем не менее, в настоящее время разработаны способы промышленного получения противовирусного белка интерферона из лимфобластов человека и моноклональных антител. Они основаны на том, что клетки-гибридомы образуются при слиянии лимфобластов человека (опухолевые клетки, способные к неограниченному росту) и моноклональных антител (которые вырабатывают лимфоциты). Именно такие гибридомы и способны синтезировать белок интерферон.

Эмбриональные ткани используются для репродукции вирусов и в производстве противовирусных вакцин. Клетки и ткани животных являются также источниками высокоэффективных иммуномодуляторов, применяющихся для коррекции нарушений иммунитета.

Главный критерий при отборе продуцентов – способность синтезировать целевой продукт. Однако микробиологическая промышленность предъявляет к продуцентам ряд других требований, важных с точки зрения технологии производства. Микроорганизмы должны:

1) обладать высокой скоростью роста;
2) использовать для жизнедеятельности дешевые непищевые субстраты;
3) быть устойчивыми к заражению посторонней микрофлорой.

Все это позволяет значительно снизить затраты на производство целевого продукта. Одноклеточные организмы, как правило, характеризуются более высокими скоростями синтетических процессов, чем высшие организмы. Так, корова массой 500 кг в течение одних суток синтезирует около 0,5 кг белка, такое же количество белка за одни сутки можно получить с помощью 5 г дрожжей.

Особый интерес как объекты биотехнологических разработок представляют фотосинтезирующие микроорганизмы. Они используют в своей жизнедеятельности энергию света, синтезируют разнообразные вещества клеток в результате

восстановления углекислоты, сопряженного с окислением воды (цианобактерии и эукариоты), способны к усвоению атмосферного азота (прокариоты), т.е. обходятся самыми дешевыми источниками энергии, углерода, восстановительных эквивалентов и азота.

Выгодным объектом для биотехнологии являются термофильные микроорганизмы. Они оптимально растут при высоких температурах (60–80°С, отдельные представители до 110°С и выше, в подводных выбросах сверхгорячих вод на больших океанических глубинах найдены микроорганизмы, способные развиваться под давлением при температурах до 300°С), что затрудняет развитие посторонней микрофлоры. Среди термофилов обнаружены ценные продуценты спиртов, аминокислот, ферментов, молекулярного водорода. Их применение позволяет снизить затраты на стерилизацию промышленного оборудования, а скорость роста и метаболическая активность в 1,5–2 раза выше, чем у мезофиллов (температурный оптимум составляет 20–45°С).

Ход работы:

1. Заполните таблицу:

Продукт биотехнологического процесса	Объект для биотехнологического процесса
Хлеб	
Квас	
Вино	
Кефир	
Сметана	
Пенициллин	
Инсулин	
Антибиотик хлореллин	

Сделайте вывод: какие организмы могут использоваться как объекты биотехнологии и в каких отраслях можно использовать продукты данных биологических процессов.

2 семестр

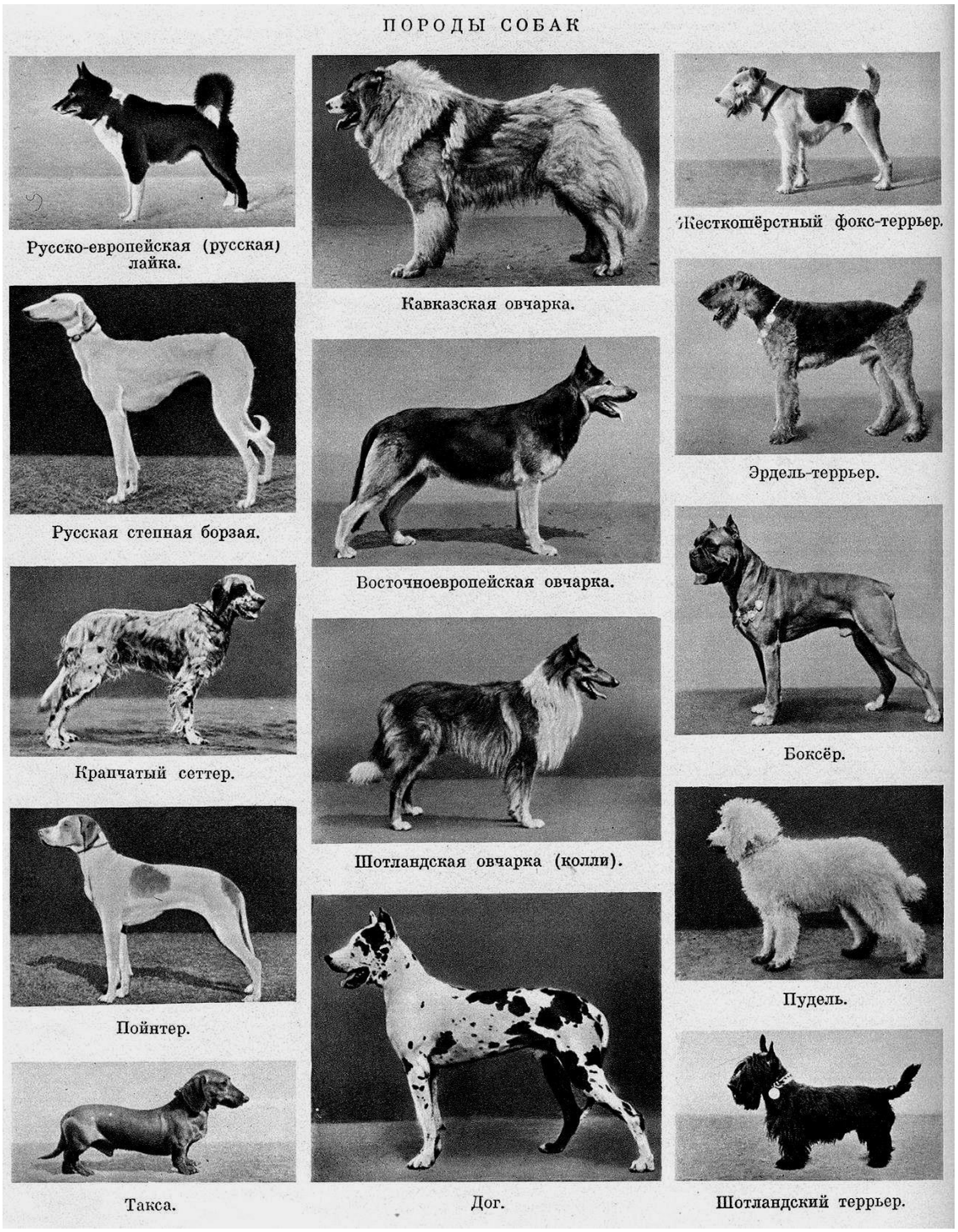
Лабораторная работа 15.

Выявление изменчивости у особей одного вида

Цель работы: сформировать понятие изменчивости организмов, научиться находить признаки наследственной изменчивости у представителей разных пород животных.

Ход работы:

1. Рассмотреть предлагаемые изображения организмов, принадлежащих к одному виду. Выделить особенности внешнего строения, общие для всех представителей одного вида, а также особенности строения, по которым они различаются.



2. Проанализировать, по каким признакам проводился отбор, в результате которого были сформированы указанные в таблице (по выбору обучающегося) породы.

Породы собак	Общие признаки	Различные признаки

Наиболее характерные признаки, по которым различают породы, - **масть, форма и постановка ушей, длина головы и изгиб профиля, высота конечностей и длина тела.**

Признаки, с помощью которых можно определить породу собаки:

1) Оценка экстерьера (внешнего вида). Анализ черт можно проводить как в совокупности, так и по отдельности.
2) Размер собаки. По своим габаритам питомцы подразделяются на 3 группы: крупные, средние, малые.
3) Телосложение. Определить породу помогает оценка типа костяка собаки. Для этого необходимо измерить ширину грудины и таза.
4) Тип шерсти. По типу шерстного покрова породы собак делятся на следующие группы: бесшерстные, гладкошёрстные, длинношёрстные, жёсткошёрстные.
5) Окрас. Распределение цветов по определённым участкам тела собаки, пятна, подпалины, тигровый или мраморный рисунок — всё это может указать на принадлежность собаки к той или иной породе.
6) Форма ушей. Уши собак бывают разной формы и также могут подсказать породу.
7) Хвост. У собак разных пород хвост может иметь следующие формы: прямой, серповидный, закрученный.
8) Характер (агрессивный или добродушный)

3. **Для контроля знаний дайте ответы на тестовые вопросы:**

1) Продемонстрированные вам разные морфологические формы представителей одного и того же вида являются:

а) генетическими мутациями б) результатом искусственного отбора

в) результатом естественного отбора

2) Искусственно выведенные человеком разновидности животных называются:

а) штаммы б) сорта в) породы г) виды д) популяции

Сделать вывод из проделанной работы.

Лабораторная работа 16.

Приспособления организмов и их относительная целесообразность

Цель: научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

Теоретическая информация

Строение хобота у слона

Хобот слона состоит из более чем 40 000 гибких мышц, благодаря которым он может сгибаться и вытягиваться в разные стороны. На конце хобота находятся один-два «пальца» - пальцевидные отростки, плотные утолщения, которые слон использует для захвата предметов. Он может поднимать тяжелые предметы, разрывать ветки, пить и даже обнимать других слонов.

Но самое интересное в хоботе – это его чувствительность. Хобот слона содержит множество нервных окончаний, что делает его одним из самых чувствительных органов в животном царстве. Благодаря этому, слон может различать текстуру предметов, чувствовать запахи, а также использовать хобот для коммуникации с другими слонами.

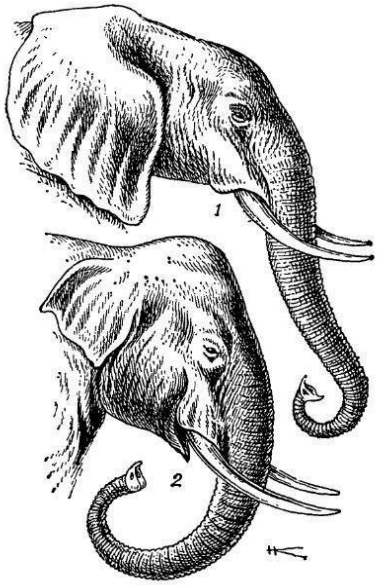
Хобот служит слону универсальным инструментом: одни особи черпают им воду, чтобы освежиться в зной, облить себя, другие – обмахиваются им, спасаясь от перегрева и насекомых.

Но в конечном итоге, хобот слона – это его сила и главный инструмент для выживания в дикой природе.

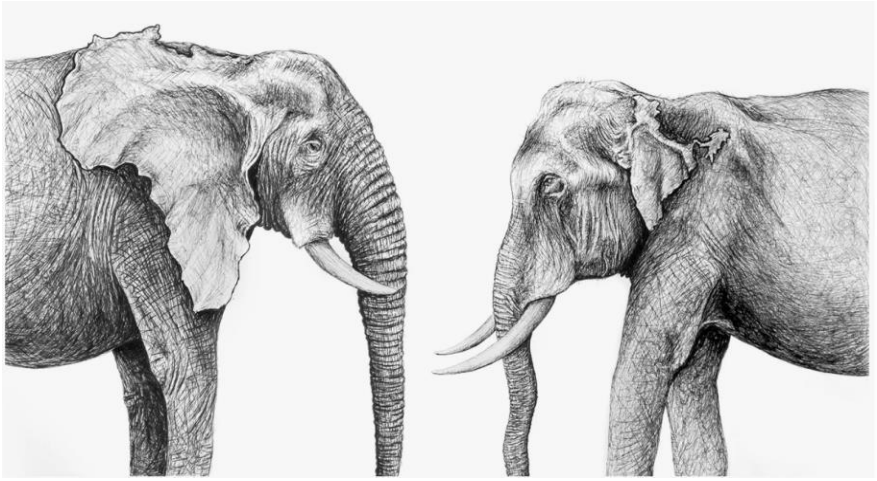
Каждый хобот слона уникален и имеет свои особенности. Разница хоботов африканского и индийского слонов заключается в том, что у африканского слона конец хобота имеет два пальцевидных отростка, а у индийского – только один верхний «палец». Различие в строении хобота обусловлено способом питания: индийские слоны, обладая более тонким хоботом, обхватывают им пищу, тогда как африканские, с их массивным хоботом, чаще вытягивают или срывают еду.

Ход работы:

1. Сравните хобот африканского слона и индийского слона. Какие функции выполняет хобот и как это помогает организмам в их повседневной жизни?



Головы слонов: *1* — африканского саванного; *2* — индийского.



2. Укажите не менее 5-ти функций, которые может выполнять хобот у слонов.

Сделайте вывод о причинах отличий в строении хобота как адаптаций к условиям жизни.

Лабораторная работа 17.
Сравнение видов по морфологическому критерию

Цель: конкретизировать знания о виде на основе изучения признаков морфологического критерия, получить представление о применении морфологического критерия вида.

Теоретический материал

Клевер красный (луговой)



Trifolium pratense L.

Клевер белый (ползучий)



Ботаническое описание клевера

Клевер луговой - двулетнее, но чаще многолетнее травянистое растение, достигает в высоту 15—55 см. Ветвистые стебли приподнимающиеся. Листья тройчатые, с широкояйцевидными мелкозубчатыми долями, листочки по краям цельные, с нежными ресничками по краям. Соцветия головки рыхлые, шаровидные, сидят часто попарно и нередко прикрыты двумя верхними листьями. Венчик красный, изредка белый или неодноцветный; чашечка с десятью жилками. Плод – яйцевидный, односемянный боб; семена то округлые, то угловатые, то желтовато-красные, то фиолетовые. Цветёт в июне – сентябре. Плоды созревают в августе – октябре. Размножается как семенами, так и вегетативно. Произрастает в суходольных и пойменных лугах, опушки и поляны лесов, среди кустарников.

Клевер ползучий – многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая, ветвящаяся. Стебель ползучий, стелющийся, укореняющийся в узлах, ветвистый, голый, часто полый. Листья длинночерешчатые, трёхраздельные, листочки широкояйцевидные, на верхушке выемчатые. Черешки восходящие, до 30 см длиной.

Соцветия головки пазушные, почти шаровидные, рыхлые, до 2 см в поперечнике. Венчик белый или розоватый, по отцветании буреют; цветки слегка ароматные. В цветке 10 тычинок, девять из них сросшиеся нитями в трубочку, одна – свободная. Пыльцевые зёрна жёлтого цвета. Плод – боб продолговатый, плоский, содержит от трёх до четырёх почковидных или сердцевидных семян серо-жёлтого или оранжевого цвета. Начало созревания семян – июнь - июль. Размножается как семенами, так и вегетативно. Произрастает на заливных лугах.

Ход работы:

1. Пользуясь описанием, найдите характерные морфологические признаки растений каждого вида, по которым можно найти этот вид в природе:

а) стебель (вид стебля: прямостоячий, вьющийся, цепляющийся, укороченный; высота, опушенность, ребристость);
б) листья (простые или сложные, наличие черешка, форма листовой пластинки, расположение на стебле (спиральное, супротивное, мутовчатое);
в) строение цветка (простой или двойной околоцветник. Окраска и число лепестков, число листиков чашечки, тычинок, пестиков);
г) вид соцветия (кисть, зонтик, початок, колос, щиток, корзинка, сложный зонтик, сложный колос, сложная кисть);
д) вид плода (сухой или сочный; вскрывающийся или невскрывающийся; односемянные или многосемянные; костянка, ягода, яблоко, зерновка, семянка, орех, боб, стручок, коробочка);
е) другие признаки.

2. Данные занесите в таблицу.

Сравнительная характеристика видов одного рода

Признаки	Род	
	Вид	Вид
Стебель: а) вид стебля б) опушенность в) ребристость		
Листья: а) простые (сложные) б) наличие черешка в) форма г) расположение на стебле		
Цветок: а) околоцветник б) окраска и число лепестков в) число листиков чашечки г) число тычинок д) число пестиков		
Соцветие или одиночно расположенные цветки		
Плоды: а) тип околоплодника б) односемянный или многосемянный в) вид плода		
Другие признаки		

Сделайте вывод о морфологическом сходстве и различиях видов одного рода. Оцените достаточность и достоверность представленных характеристик для обнаружения данных видов в природе.

Лабораторная работа 18.

Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов

Цель: изучить причины, способы и виды образования окаменелостей.

Теоретический материал

Окаменелость – кусочек истории, заключённый миллионы лет в камне: настоящий остаток животного или растения, след от них. Окаменелости создаёт природа, а люди собирают их в музеях или частных коллекциях.

Фоссилии (лат.f ossilis - ископаемый) – ископаемые остатки (не останки!) организмов или следы их жизнедеятельности, относящиеся к прежним геологическим эпохам.

Фоссилизация – совокупность процессов преобразования погибших организмов в ископаемые (воздействие различных факторов среды и прохождение процессов диагенеза — физических и химических преобразований, при переходе осадка в породу, в которую они включены). Чтобы превратиться в окаменелость, организм должен обладать скелетом, раковиной или иными твердыми частями тела и вскоре после смерти быть захороненным, т.е. погрузиться в материал, который будет защищать его труп от разрушительного действия выветривания и эрозии. Мягкие части тела животных сохраняются редко, например, трупы мамонтов и шерстистых носорогов находят законсервированными в слое вечной мерзлоты в сибирской тундре, где они не разлагаются только благодаря постоянной низкой температуре.

Виды следов древнейшей жизни

Отпечатки лап и волочащихся частей тела животных (покровов насекомых, перьев и листьев). Некоторые мелкозернистые горные породы (например, литографический известняк из Баварии) сохранили даже отпечатки нежных структур (летательные перепонки птерозавров, щупальца древних кальмаров и медуз).

Отливки. В исключительных случаях ископаемые кости и раковины находят практически в неизмененном виде, обычно же они в той или иной степени разрушаются. После того, как организм занесён осадочным материалом, медленно просачивающаяся вода может растворить и вымыть часть его твердых тканей или даже труп в целом, оставив на их месте полость, напоминающую литейную форму. В дальнейшем какие-либо вещества могут, подобно гипсу, заполнить ее, образовав естественную отливку. Некоторые отливки весьма точно передают детали строения исходного организма.

Окаменение. Твердые части животных и растений обычно пористые, и грунтовые воды могут заполнить их поры солями кальция, железа или кремнеземом. Такие ископаемые остатки тяжелее и тверже оригиналов. В других случаях грунтовые воды могут растворить весь исходный материал твердых частей организма, оставив на его месте лишь отложенные в порах чужеродные минеральные вещества. Это замещение может быть очень точными сопровождаться сохранением даже микроскопической структуры объекта.

Причины образования окаменелостей

Высыхание. При высыхании, которое чаще всего происходит в пустынном климате, хорошо сохраняются кожа, волосы, даже мышцы. Некоторые остатки сухопутных позвоночных были сохранены именно таким образом — при высушивании. Благодаря этому получены образцы окаменелых отпечатков кожи динозавров. В Монголии, в песчаниках позднего мела, найдены несколько полных скелетов динозавров, погибших во время песчаной бури.

Замораживание в условиях вечной мерзлоты сохраняет кровь и внутренние органы на десятки тысяч лет. Таким образом полностью сохранились тела мамонтов и других животных, обитавших в ледниковую эпоху (шерстистые носороги, лошади, росомахи, бизоны), найденные в Сибири и на Аляске. Иногда находят и остатки людей («ледяной человек» из Тироля).

Инклюз (ископаемые останки организма в янтаре). Янтарь (смола, выделяемая похожими на сосны деревьями из группы араукарий (род вечнозелёных хвойных деревьев)) одна из самых известных естественных консервирующих сред. Смола способна убивать микроорганизмы, грибы, что предотвращает разложение организмов, попавших в нее. В геологии янтарь считается органической горной породой, поэтому захоронение в янтаре считается настоящим окаменением. Большую часть окаменелостей, сохранившихся в янтаре, составляют беспозвоночные, преимущественно насекомые, иногда находят мелких позвоночных (лягушек, ящериц).

Работа бактерий. Для естественной переработки органического вещества необходимы бактерии. Они в огромных количествах присутствуют почти во всех природных комплексах Земли – от океанских глубин до горячих источников, в толще полярного льда. Бактерии разлагают сложные органические вещества на простые жидкости и газы. Но в некоторых обстоятельствах, особенно при недостатке O_2, бактерии замедляют химические реакции разложения и тем самым способствуют образованию окаменелостей.

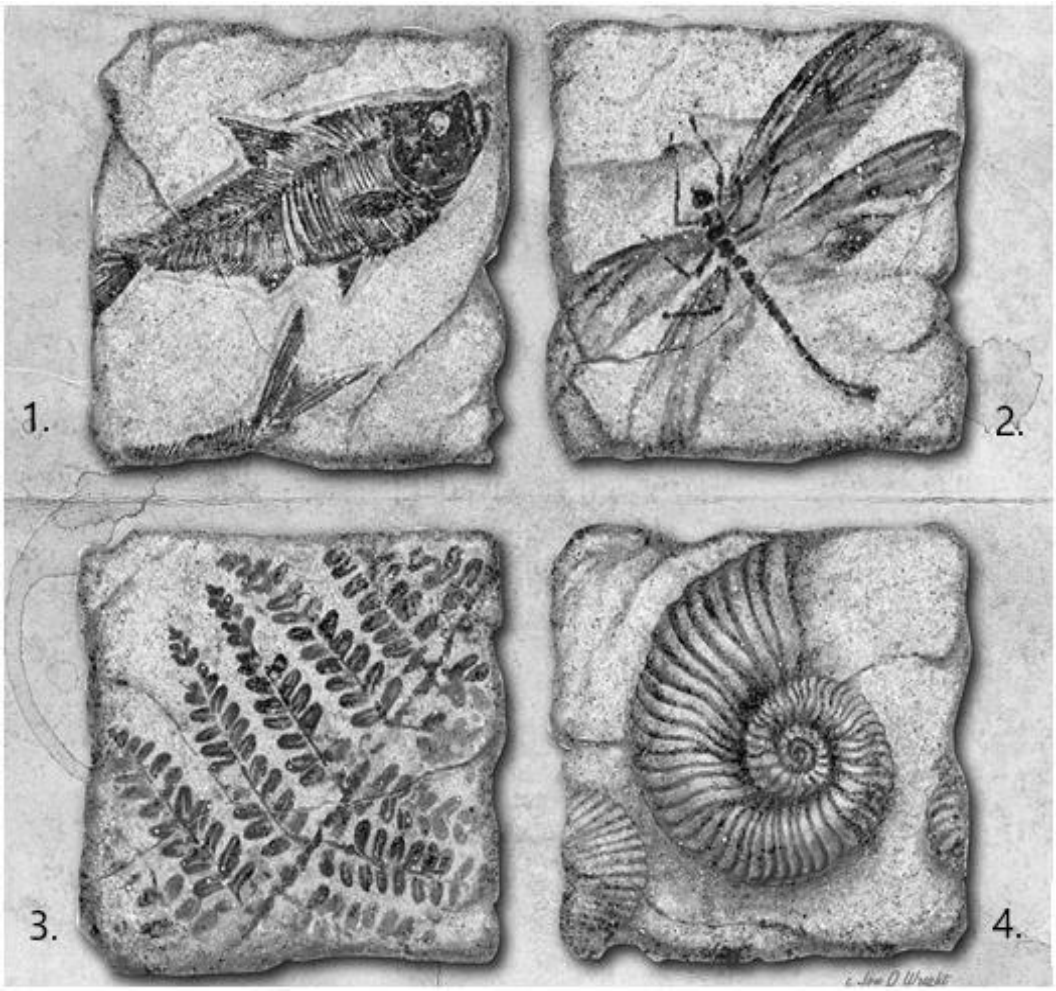
Анаэробные сохранения. Анаэробная (бескислородная) среда – идеальная среда, в которой животные и микроорганизмы, потенциально способные причинить вред останкам, просто не выживут. Условия, при которых воздействие бактерий способствует образованию окаменелостей – это мелкозернистый ил на дне озер и морей: минералы (фосфат кальция, железистые пириты) покрывают мягкие органы тела (мышечные волокна, кожа, перья, кишечник, нежные ткани жабр) и в точности воспроизводят их форму.

Захоронения. Чтобы фрагменты организмов превратились в окаменелости, они должны быть погребены под слоем осадков. Обитатели моря чаще всего сохраняются в осадочных породах, накапливающихся на мелководном морском шельфе вокруг границ континентов. Суша подвержена выветриванию и эрозии, поэтому осадочные породы с хорошо сохранившимися окаменелостями находят там, где осадки скрыты от разрушения, например, на местах внутренних морей и озер, на склонах растущих горных хребтов, в образовавшихся под действием разломов желобах, таких, как рифтовые долины. В таких местах накапливается так много

осадочных пород, что, несмотря на подъемы суши и эрозию, некоторые пласты с содержащимися в них окаменелостями сохраняются на своих местах.

Ход работы:

1. Рассмотрите представленные ниже на фото формы сохранности ископаемых объектов и определите вид следа древнейшей жизни, причину его образования и примерно эру, период жизни.



1. _____

_____

2. _____

_____

3. _____

_____

4. _____

_____

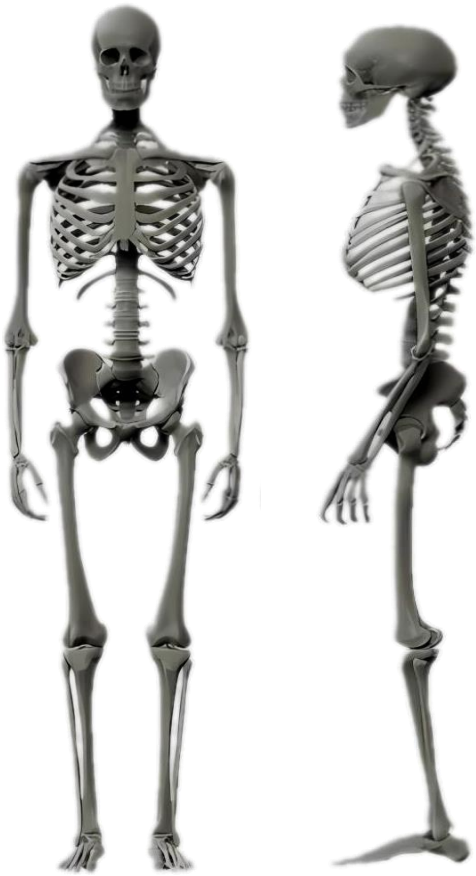
Лабораторная работа 19.

Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением

Цель работы: изучить особенности строения скелета человека и выявить адаптации к прямохождению.

Ход работы:

1. Сравните скелет человека и гориллы.



Скелет человека



Скелет гориллы

1) ***Исследование черепа.*** Рассмотрите строение черепа человека и сравните его со строением черепа обезьяны. Обратите внимание на положение большого затылочного отверстия, которое у человека находится ближе к центру основания черепа, что связано с вертикальным положением тела при ходьбе.

2) ***Изучение позвоночник.*** Исследуйте позвоночник человека и отметьте наличие изгибов (лордоз и кифоз), которые помогают поддерживать равновесие при стоянии и ходьбе. Сравните это с позвоночником обезьяны, который имеет более прямую форму.

3) ***Анализ грудной клетки.*** Изучите грудную клетку человека и обратите внимание на ее форму, сравните с формой грудной клеткой обезьяны.

4) ***Рассмотрение таза.*** Осмотрите тазобедренные суставы и тазовые кости человека. Отметьте их широкую форму, сравните с тазовыми костями обезьяны.

5) ***Исследования нижних конечностей.*** Рассмотрите бедренные кости, коленные суставы и стопу человека. Обратите внимание на особенности строения стопы. Сравните эти структуры с аналогичными у обезьян.

2. Заполните таблицу:

Сравнительная характеристика скелета человека и гориллы

Признаки	**Человек**	**Горилла**
Форма черепа		
Расположение черепа на позвоночнике		
Форма позвоночника		
Грудная клетка		
Форма таза		
Соотношение длины верхней и нижней конечности		
Длина бедренной кости		
Форма стопы		
Положение большого пальца нижней конечности		

Сделайте вывод о том, какие особенности строения скелета человека связаны с прямохождением. Объясните, почему эти адаптации важны для эффективного передвижения на двух ногах.

Лабораторная работа 20.

Изучение методов экологических исследований

Цель работы: изучить методы экологических исследований, научиться применять их на практике.

Ход работы:

1. Используя рекомендованные источники, изучите методы экологии.
2. Заполните таблицу «Методы экологии»

Название метода	**Особенности метода**	**Объекты изучения**
Наблюдение		
Эксперимент		
Моделирование		

3. Выберите объект исследования и метод экологического исследования, соберите необходимые данные, обобщите результаты и сделайте вывод о значимости применения выбранного метода.

Для работы используйте образец

Пример использования метода наблюдения (эксперимента, моделирования). ***Аквариум – реальная модель искусственной экосистемы***.

1 этап. *Определение темы, цели, задач* (если эксперимент, то выдвинуть гипотезу).

2 этап. *Сбор материала об экосистеме аквариума.*

3 этап. А) *Использование метода наблюдения за взаимосвязью обитателей и всех компонентов в аквариуме:* обитатели + свет, вода, наличие воздуха, наличие растительности и грунта (важно присутствие всех компонентов экосистемы).

Б) *Использование экспериментального метода:* измените внешние факторы (например, уменьшите или увеличьте количество кислорода или света) и определите их значение и влияние на экосистему. Все факторы в экосистеме аквариума тесно взаимосвязаны, и изменение одного фактора приведёт к изменению всей экосистемы. Обязательно восстановление экосистемы после эксперимента.

4 этап. *Проанализируйте изученные данные. Оформите результат.*

Использование метода графической модели. С помощью схемы изобразите взаимосвязь компонентов экосистемы аквариума. Дополните текстом, к чему приводит изменение одного компонента.

5 этап. *Сделайте вывод* о значимости использованного метода при изучении экосистемы аквариума.

4. Выполните тестовые задания.

1. Метод экологических исследований, который позволяет изучать поведение организмов в естественных условиях:

А) полевые исследования

Б) лабораторные исследования

В) математическое моделирование

Г) статистические методы

2. Метод, используемый для проверки гипотез о влиянии факторов на организмы.

А) моделирование и полевой

Б) математический и полевой

В) полевой и лабораторный

Г) статистический и экспериментальный

3. Что такое экологическое исследование?

А) применение математических моделей для прогнозирования экологических изменений;

Б) анализ статистических данных о состоянии окружающей среды;

В) изучение взаимодействия организмов и окружающей среды;

Г) проведение экспериментов в лабораторных условиях.

4. К основным задачам по изучению методов экологических исследований относят:

А) изучение теории, освоение практических навыков, анализ результатов;

Б) сбор данных, обработку результатов;

В) проведение эксперимента, обработку данных, создание модели;

Г) определение влияния факторов, проведение анализа, прогноз.

5. Математическое моделирование в экологии можно использовать….

А) для оценки воздействия человеческой деятельности на природу;

Б) для определения концентрации загрязнителей в воздухе;

В) для исследования влияния света на рост растений;

Г) для всего вышеперечисленного.

6. Изучение методов экологических исследований позволяет понять:

А) из каких компонентов состоит экосистема;

Б) как человек влияет на окружающую среду;

В) как прогнозировать климатические изменения;

Г) как создавать математические модели экосистем.

Лабораторная работа 21.

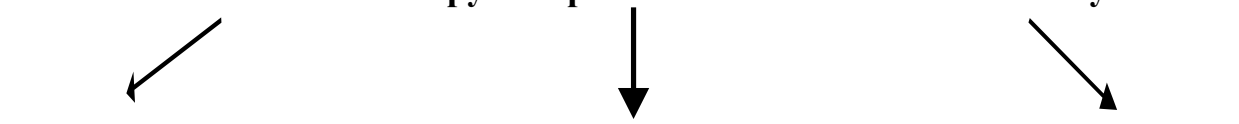
Выявление приспособлений организмов к влиянию света

Цель работы: выявить особенности приспособлений организмов к свету.

Ход работы:

1. Составьте схему «Экологические группы растений по отношению к свету».

Экологические группы растений по отношению к свету



_____ _____ _____

2. Соотнесите экологические группы растений по отношению к свету и их характеристики: А - теневыносливые растения, Б – светолюбивые (гелиофиты), В – тенелюбивые (сциофиты):

1) Растения открытых, постоянно освещённых мест, хорошо развита механическая ткань, толстая кутикула, множество мелких хлоропластов, наличие воскового налёта, опушённые, много устьиц, побег укороченный, листья сильно – расчленённые, крупные.

2) Растения, которые могут переносить затенение, проявляются признаки в зависимости от мест обитания.

3) Растения нижних ярусов тенистых лесов, плохо переносят сильное освещение, плохо развита механическая ткань, мало устьиц, почти нет опушения, мало хлоропластов, они крупные, побег удлинённый, листья тёмно – зелёные, тонкие.

3. Рассмотрите внешнее строение предложенных растений разных мест обитания. Определите, к каким экологическим группам можно их отнести. Заполните таблицу.

Рисунок растения			
Название растения			
Экологическая группа			
Особенности строения (опушение, кутикула, окраска, устьица, основная, механическая ткань, расчленённость листьев, размеры и т.д.)			

4. Соотнесите экологические группы животных по отношению к свету и их характеристики:

А – дневные, Б – ночные, В – сумеречные.

1) Активны на рассвете и закате.

2) Активны днём (большинство птиц, насекомые, некоторые млекопитающие). Они приспособлены к яркому свету, имеют хорошее цветовое зрение.

3) Активны ночью (совы, летучие мыши, некоторые грызуны). Обладают адаптациями для жизни при слабом освещении: увеличенные глаза или органы слуха, развитое обоняние, использование эхолокации.

5. Распределите животных по экологическим группам по отношению к свету: А – дневные, Б – ночные, В – сумеречные.

летучая мышь….., воробей……, сова….., олень….., пчела….., лев……, дикий кролик……, комар….., ягуар……, ёж…….

Сделайте вывод.

- Какое влияние оказывает свет на растительный организм?
- Для какой группы растений особенно важна видимая часть солнечного спектра и почему?
- Какую роль играет свет в жизни животных?

Лабораторная работа 22.

Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры

Цель работы: выявить и изучить различные адаптации у животных и растений к действию низкой и высокой температуры.

Теоретический материал

Песец



Песец относительно небольшой, в среднем от 55 до 85 сантиметров в длину и от 2,5 до 9 килограммов весом. Окрас шерсти: зимой у песцов густая белая шерсть, которая отлично маскирует их на фоне заснеженного ландшафта. Летом их шерсть становится коричневой или серой, чтобы сливаться с тундрой. Мех песца невероятно густой и защищает от низких температур в их среде обитания. У песца округлые уши и короткая морда, что уменьшает площадь поверхности,

подверженной воздействию холода, и предотвращает потерю тепла. у песца короткие и крепкие покрытые мехом лапы, которые обеспечивают сцепление на скользких поверхностях и позволяют ему легко передвигаться по снегу и льду.

Песец обитает в арктических регионах северного полушария, включая Аляску, Канаду, Гренландию и Россию. Они живут в тундре и прибрежных районах.

Песцы, как правило, моногамны и живут небольшими семейными группами, состоящими из пары, их потомства и иногда старших братьев и сестёр.

Из-за ограниченного количества добычи песцы приспособились выживать, питаясь разнообразной пищей. В основном они питаются мелкими млекопитающими, птицами, рыбой и падалью. В поисках пищи песцы могут мигрировать на большие расстояния в суровые зимы, когда добычи мало.

Фенек Фокс



Фенек заметно меньше песца: его средняя длина составляет от 24 до 41 сантиметра, а вес — от 0,68 до 1,6 килограмма. У фенек-лисы песочный окрас шерсти, который позволяет ей сливаться с окружающей средой в пустыне. Их мех служит изоляцией, защищая их от экстремальных температур пустыни как днём, так и ночью. Самая отличительная черта фенекской лисицы — большие, похожие на уши летучей мыши, уши, которые помогают рассеивать тепло и находить добычу под землёй. У них также более низкий уровень метаболизма, чтобы экономить воду. у фенекских лисиц сильные когти, которые позволяют им рыть норы в песке. Эти норы служат убежищем от хищников и защищают от экстремальных температур.

Фенек в основном встречается в пустыне Сахара, которая простирается по всей Северной Африке. Их также можно встретить в других пустынных регионах, таких как Аравийский полуостров.

Фенек — преимущественно одиночное животное, но в брачный период они могут временно образовывать пары. Фенек — в первую очередь насекомоядное животное, обладающее уникальной способностью находить и выкапывать насекомых и мелких позвоночных из-под песка в пустыне. Чтобы избежать палящего зноя пустыни, фенек ведёт преимущественно ночной образ жизни, активно охотясь и добывая пищу в прохладные ночи.

Ход работы:

1. Сравните представителей двух видов животных (песца и фенька), обитающих в условиях разных (низких и высоких) температур. Выявите температурные адаптации. Заполните таблицу.

Примеры	Песец	Фенек Фокс
Морфологические		
Физиологические		
Поведенческие		

2. Как отличаются размеры выступающих частей тела, например, ушей, у животных жарких и холодных мест обитания? Ответ поясните.

3. Перечислите физиологические механизмы терморегуляции животных, существующие в природе.

4. Выявите приспособления растений к перенесению низких и высоких температур. Заполните таблицу.

Приспособление	Характеристика	Примеры растений
Восковой налет на листьях		
Опушённые листья		
Размеры листа		

5. Как низкие и высокие температуры окружающей среды влияют на продолжительность вегетационного периода растений?

Сделайте вывод о значении температуры как экологического фактора для организмов.

Лабораторная работа 23. .

Анатомические особенности растений из разных мест обитания

Цель работы: выявить анатомические особенности растений разных мест обитания, сделать вывод.

Ход работы:

1. Найдите соответствие: экологическая группа растений – характеристика этой группы.

1. Ксерофиты	А - Растения, полностью погруженные в воду. У них отсутствуют устьица, кутикула, нет деления на органы и ткани.
2. Гидатофиты	Б - Растения, приспособленные к районам с недостатком влаги. Мелкие, видоизменённые листья, покрытые восковым налётом. Наличие хорошо развитой механической ткани и развитой водозапасающей паренхимы.
3. Гигрофиты	В - Наземные растения с избыточным увлажнением, кутикула слабо развита, имеются гидатоды для удаления капель жидкой воды.
4. Гидрофиты	Г - Растения, частично погруженные в воду (наземно – водная среда). Кожица с устьицами как правило расположены в верхней части листа, основная ткань листа дифференцирована на столбчатую и губчатую ткани.
5. Мезофиты	Д - Растения, произрастающие в открытых пространствах. Хорошо развиты устьица, тонкая кутикула, проводящие и механические ткани, основа листа дифференцирована на столбчатую и губчатую ткани.

2. Заполни таблицу «Анатомические особенности растений разных мест».

Экологическая группа	**Место обитания**	**Анатомические особенности**	**Примеры растений**
Гигрофиты			
Гидрофиты			
Гидатофиты			
Мезофиты			
Ксерофиты			

3. Изучите внешнее строение представленных растений. Распределите их по экологическим группам.


1.Элодея


2. Алоэ


3. Ромашка


4. Мох сфагнум

А – Мезофиты (растения открытых пространств, луга, степи, саванны);
Б – Гигрофиты (растения, обитающие в местах с высокой влажностью воздуха и (или) почвы);
В – Ксерофиты (растения сухих и засушливых районов);
Г – Гидатофиты (растения, погруженные в воду или находящиеся преимущественно в водной среде).

Сделайте вывод об анатомических особенностях растений разных мест обитания.

Лабораторная работа 24.
Приспособления семян растений к расселению

Цель работы: изучить приспособления растений к распространению плодов и семян.

Справка: **распространение плодов и семян** – процесс переноса плодов и семян на удаленное расстояние от материнского растения и потомков данного вида с целью уменьшения внутривидовой конкуренции.

Ход работы:

1. Выбери верно указанные значения распространения семян:
   1) сохранение вида растения; 2) пережидание экстремальных условий в состоянии покоя; 3) увеличение выработки кислорода; 4) поддержание фитоценоза – постоянного состава растительного сообщества
2. Существует 5 основных способов распространения семян. Напишите их названия.

_____
_____
_____
_____
_____

3. Заполните таблицу, используя изображения.

Способ распространения	Приспособление	Название растения



1.



2.



3.



4.

Сделайте выводы о значении различных способов распространения семян растений.

Лабораторная работа 25.

Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах

Цель: познакомиться с влиянием различных абиотических факторов на биоразнообразие в экосистемах.

Теоретический материал

Почвенных животных изучает специальная наука – **почвенная зоология.** Эта наука развивалась на стыке почвоведения и зоологии. Основоположником этой науки был М.С. Гиляров.

Экологический метод диагностики почв, разработанный М. С. Гиляровым, основан на анализе состава животного населения почв, соотношения отдельных его компонентов, численности и экологических особенностей входящих в них популяций. Эти показатели могут быть использованы как индикатор свойств почвы, ее плодородия: каждый вид заселяет те местообитания, где создаются оптимальные условия для его жизнедеятельности.

В почвенной зоологии принято выделять ***размерные группы животных, различающихся способами использования среды обитания:***

- нанофауна (размеры от микрон до долей мм) - микроскопические объекты, которые могут наблюдаться только с помощью инструментальных методов;
- микрофауна (доли мм - доли см) - более крупные немикроскопические организмы: клещи, энхитреиды, пауки, коллемболы (ногохвостки), протуры, симфилы, мелкие жуки;
- мезофауна (доли см - несколько см) - крупные беспозвоночные, хорошо различаемые невооруженным глазом, легко учитываемые в полевых условиях при ручной разборке проб почвы: многоножки, пауки, мокрицы, насекомые на разных стадиях развития;
- макрофауна - почвенные позвоночные и крупные формы беспозвоночных.

По степени связи с почвой различают три основные группы животных:

- геобионты - проводящие в почве всю жизнь: дождевые черви, некоторые виды многоножек, ногохвосток и др;
- геофилы - у которых какая-то часть цикла развития обязательно проходит в почве: жужелицы, хрущи, комары-долгоножки и др;
- геоксены - случайные обитатели почвы, использующие почву лишь в качестве временного убежища или укрытия: развивающиеся вне почвы пауки, вредная черепашка и др.

По характеру питания *среди них* ***различают:***

1) хищников,
2) паразитов,
3) некрофагов - тех, кто питается трупами животных,
4) сапрофагов - тех, кто питается разлагающимися остатками растений,
5) фитофагов - потребителей живых тканей растений.

Соотношение численности разнообразных членистоногих в разных видах почвы зависит от условий среды обитания и типа экосистемы.

Лес

- **В смешанных и широколиственных лесах** численность членистоногих нередко достигает **200–300 особей на 1 м²**. Доминируют сапрофаги, питающиеся лесным спадом, гниющей древесиной, гифами грибов.
- **В тайге** почвенная мезофауна беднее (обычно менее 100 особей на 1 м²). Наиболее многочисленны мелкие членистоногие (особенно панцирные клещи), сосредоточенные в подстилке.
- **В экваториальных дождевых тропических лесах** численность членистоногих невелика из-за быстрого разложения опада, переувлажнения и тяжёлого механического состава почв.

Степь

- **Среди обитателей травяного яруса** наиболее встречаемые членистоногие – **фитофаги**, питающиеся растениями. В меньшем количестве встречаются хортобионты-зоофаги (хищники) и сапрофаги, питающиеся мёртвыми остатками.
- **Среди беспозвоночных, активно перемещающихся по поверхности**

почвы, преобладают сапрофаги – это связано с тем, что на поверхности почвы больше отмерших остатков растений и прошлогоднего опада, который служит насекомым пищей и местом обитания.

Пашня

В почвах сельскохозяйственных угодий численность членистоногих различна под разными культурами из-за специфичности условий их возделывания, например,

- **в посевах зерновых культур** насекомые, питающиеся культурными растениями, по количеству видов превосходят остальные компоненты, в том числе регулирующих их численность энтомофагов;
- **в посевах гречихи и сои** основная масса насекомых обусловлена присутствием в посевах сорной растительности, при этом хищники и паразиты по численности превосходят насекомых, повреждающих культурные растения.

Ход работы:

1. Проанализируйте предложенную информацию.
2. Приведите 3 – 5 примеров представителей членистоногих различных экосистем.

Сделайте вывод о влиянии различных абиотических факторов на биоразнообразие членистоногих в разных экосистемах.

ПРИЛОЖЕНИЕ №6

Практические работы

1 семестр

Практическая работа 1.

Использование различных методов при изучении живых систем

Цель: сформировать понятие об использовании различных биологических методов при изучении биологических объектов.

Ход работы:

1. Заполните недостающие элементы в таблице.

Первая строка в таблице – пример заполнения

- № 1, 3, 7 – 9 – запишите названия методов, описанных в третьей колонке;
- № 2, 4, 6 – запишите примеры применения названых методов.

Методы биологических исследований

№ п/п	Метод	Применение метода
	Близнецовый	Определение роли факторов среды в формировании фенотипа человека.
1		Если сравнивать шерсть бурого и белого медведя, то можно прийти к выводу, что по своим свойствам они много в чем схожи друг с другом (густота, длина, ощущения при прикосновении к ней и т. д.), однако различаются в окраске.
2	Исторический	
3		Опыт, доказывающий образование крахмала при фотосинтезе.
4	Моделирование	
5		Выработка условного рефлекса – выделение слюны на вид лимона.
6	Биохимический	
7		Изучение особенностей фаз митоза на фиксированном препарате.
8		Выявление характера наследования признака путём составления родословной.
9		Палеонтолог описывает кости скелета вымершего животного.

2. Запишите основные этапы научного исследования в виде схемы.

Практическая работа 2.

Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)

Цель: познакомиться с современными методами биологических исследований, изучить специфику использования современных методов биологии.

Ход работы:

1. Изучите материал учебника.
2. Заполните таблицу:

Классические методы клеточной и молекулярной биологии

Название метода	Краткая характеристика
Хроматография	
Электрофорез	
Дифференциальное центрифугирование	
ПЦР	

3. Рассмотрите таблицы «Методы биологических исследований» (А – В) и заполните пустые ячейки, вписав соответствующий термин.

А)

Методы	Применение методов
Гибридологический	Закономерности наследования признаков
?	Избирательное изучение органоидов клетки

Б)

Методы	Применение методов
?	Разделение веществ с помощью электрического тока
Статистический	Распространение признака в популяции

В)

Методы	Применение методов
Центрифугирование	Разделение клеточных структур
?	Разделение основных пигментов из экстракта листьев

Практическая работа 3.

Решение задач на определение последовательности нуклеотидов

Цель: обобщение, систематизация и осмысление знаний по теме «Структурно- функциональные факторы наследственности».

Теоретический материал

Нуклеиновые кислоты были открыты в 1868 г. швейцарским ученым Ф. Мишером. В организмах существует несколько видов нуклеиновых кислот, которые встречаются в различных органоидах клетки – ядре, митохондриях, пластидах. К нуклеиновым кислотам относятся ДНК, и-РНК, т-РНк, р-РНК.

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) – линейный полимер, имеющий вид двойной спирали, образованной парой антипараллельных комплементарных (соответствующих друг другу по конфигурации) цепей. Пространственная структура молекулы ДНК была смоделирована американскими учеными Джеймсом Уотсоном и Френсисом Криком в 1953 г.

Мономерами ДНК являются ***нуклеотиды***. Каждый нуклеотид ДНК состоит из пуринового (А – аденин или Г – гуанин) или пиримидинового (Т – тимин или Ц – цитозин) *азотистого основания*, *пятиуглеродного сахара* – дезоксирибозы и *фосфатной группы*.

Нуклеотиды в молекуле ДНК обращены друг к другу азотистыми основаниями и объединены парами в соответствии с правилами комплементарности: напротив аденина расположен тимин, напротив гуанина – цитозин. Пара А – Т соединена двумя водородными связями, а пара Г – Ц – тремя. При репликации (удвоении) молекулы ДНК водородные связи рвутся и цепи расходятся и на каждой из них синтезируется новая цепь ДНК. Остов цепей ДНК образован сахарофосфатными остатками.

Последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК определяет ее специфичность, а также специфичность белков организма, которые кодируются этой последовательностью. Эти последовательности индивидуальны и для каждого вида организмов, и для отдельных особей.

Пример: дана последовательность нуклеотидов ДНК: ЦГА – ТТА – ЦАА.

На информационной РНК (и-РНК) будет синтезирована цепь ГЦУ – ААУ – ГУУ, в результате чего выстроится цепочка аминокислот: аланин – аспарагин – валин.

При замене нуклеотидов в одном из триплетов или их перестановке этот триплет будет кодировать другую аминокислоту, а следовательно изменится и белок, кодируемый данным геном. *(Воспользовавшись учебником, попытайтесь убедиться в этом.)* Изменения в составе нуклеотидов или их последовательности называются мутацией.

Рибонуклеиновая кислота (РНК) – линейный полимер, состоящий из одной цепи нуклеотидов. В составе РНК тиминовый нуклеотид замещен на урациловый (У). Каждый нуклеотид РНК содержит пятиуглеродный сахар – рибозу, одно из четырех азотистых оснований и остаток фосфорной кислоты.

Виды РНК

Матричная, или *информационная*, РНК. Синтезируется в ядре при участии фермента РНК-полимеразы. Комплементарна участку ДНК, на котором происходит синтез. Ее функция – снятие информации с ДНК и передача ее к месту синтеза белка – на рибосомы. Составляет 5% РНК клетки.

Рибосомная РНК – синтезируется в ядрышке и входит в состав рибосом. Составляет 85% РНК клетки.

Транспортная РНК (более 40 видов). Транспортирует аминокислоты к месту синтеза белка. Имеет форму клеверного листа и состоит из 70—90 нуклеотидов.

Принцип комплементарности (от лат. complementum – дополнение) – это **правило строгого соответствия: аденина (А) – тимину (Т) или урацилу (У), гуанина (Г) – цитозину (Ц).**

Эрвин Чаргафф установил, что для двуцепочечной молекулы ДНК выполняются следующие соотношения:

- количество аденина равно количеству тимина, а количество гуанина равно количеству цитозина: А = Т, Г = Ц;
- количество пуринов равно количеству пиримидинов: А + Г = Т + Ц.

Ход работы:

1. Составить словарь терминов (записать термины по теме занятия и их определенеия в тетрадь).
2. Решить задачи, оформить решение в тетради.

Задача 1. Участок одной цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: А-Г-Т-Ц-Т-А-А-Ц-Т-Г-А-Г-Ц-А-Т. Запишите последовательность нуклеотидов второй цепи ДНК.

Задача 2. Определите последовательность нуклеотидов иРНК, антикодоны молекул тРНК, если фрагмент ДНК имеет последовательность нуклеотидов Г-Ц-Ц-Т-А-Ц-Т-А-А-Г- Т-Ц.

Задача 3. Участок цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: Ц- Т-А-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Т-Г-А-Г. Запишите последовательность нуклеотидов иРНК.

Задача 4. В одной молекуле ДНК нуклеотидов с тимином Т -28% . Определите процентное содержание нуклеотидов с А, Г, Ц по отдельности в этой молекуле ДНК.

Задача 5. Участок молекулы ДНК (одна цепочка) содержит: 160 нуклеотидов – А, 75 нуклеотидов – Т, 280 нуклеотидов – Ц, 96 нуклеотидов - Г. Определите : количество нуклеотидов во второй цепи с А, Т, Г, Ц и общее количество нуклеотидов с А, Т, Ц, Г в двух цепях ДНК.

Задача 6. Сколько содержится нуклеотидов А, Т, Г, во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 680 нуклеотидов Ц, что составляет 25 % от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте ДНК?

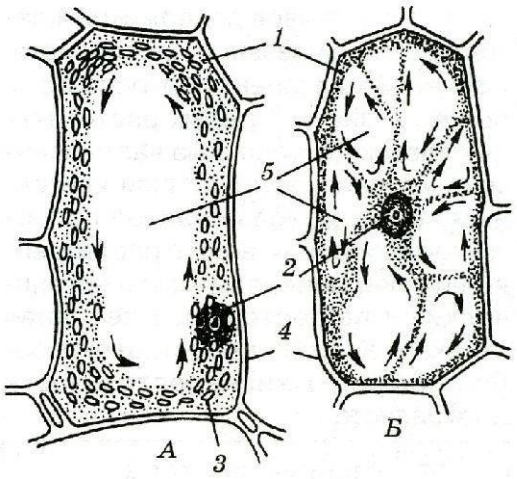
Практическая работа 4.

Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках

Цель: познакомиться с движением цитоплазмы в растительных клетках и его значением.

Теоретический материал

Цитоплазма в растительных клетках находится в постоянном движении. На внешние и внутренние воздействия клетки отвечают изменением скорости этого движения вплоть до его остановки. Выделяют несколько типов движения цитоплазмы: ***колебательное*** (без упорядоченного перемещения клеточных компонентов), ***циркуляционное*** (у клеток с протоплазматическими тяжами, пересекающими вакуоль), ***ротационное*** (у клеток с большой центральной вакуолью), ***фонтанирующее*** (у клеток с верхушечным ростом), ***по типу прилива*** (в гифах грибов).



Движение цитоплазмы (*циклоз*):

А – вращательное;
Б – струйчатое;
1- цитоплазма,
2 – ядро с ядрышками,
3 – хлоропласты,
4 – клеточная стенка,
5 - вакуоль

Средняя скорость движения цитоплазмы варьирует от 2-5 мкм/с в пыльцевых трубках и корневых волосках до 50-80 мкм/с в междоузлиях харовых водорослей, в которых движение цитоплазмы изучается наиболее активно.

В цитоплазме клеток растений обнаружены сократительные белки - ***актин и миозин.*** Количество миозина в растительных клетках невелико по сравнению с его содержанием в клетках животных, но он также обладает АТФазной активностью, которая возрастает при взаимодействии с актином. Движущая сила тока цитоплазмы возникает на границе раздела фаз между эктоплазмой, в которой, очевидно, вместе с микротрубочками локализован миозин, и эндоплазмой. С помощью электронной микроскопии в этой зоне эндоплазмы обнаружены пучки из 50-100 микрофиламентов актина, направленные в сторону движения цитоплазмы. Предполагается, что взаимодействие головок молекул миозина эктоплазмы и актиновых микрофиламентов эндоплазмы и создает движущую силу, обеспечивающую направленное перемещение цитоплазмы.

На движение цитоплазмы влияет содержание ***ионов кальция***, т.к. он является важным регулятором структуры сократительных белков.

В растительных клетках, как и в клетках животных, функционирует еще одна система белков, обеспечивающая перемещение органоидов и секреторных везикул

по микротрубочкам к плазмалемме и от нее, - это *кинезины и цитоплазматический динеин*.

Такие крупные органоиды, как хлоропласты, не только пассивно переносятся с током цитоплазмы, но обладают и автономным движением. Для хлоропластов характерно быстрое вращательное движение. Этот процесс также является энергозатратным и осуществляется благодаря взаимодействию актина и миозина.

Таким образом, движение цитоплазмы в клетках растений имеет большое значение для нормальной жизнедеятельности растения. Оно обеспечивает транспортные и адаптивные функции, что позволяет растению эффективно расти, развиваться и адаптироваться к окружающей среде.

Ход работы:

1. Посмотрите видеоролик по ссылке: https://vkvideo.ru/video11657388_456239051, обратите внимание на вид движения цитоплазмы в клетках элодеи. Определите направление движения цитоплазмы по изменению положения частиц.
2. Зарисуйте клетки элодеи с зелёными пластидами. Обозначьте на рисунке клеточную стенку, вакуоль, ядро и пластиды.
3. Стрелками покажите направление движения цитоплазмы.

Сделайте вывод, в котором укажите значение движения цитоплазмы для жизнедеятельности клеток.

Практическая работа 5.

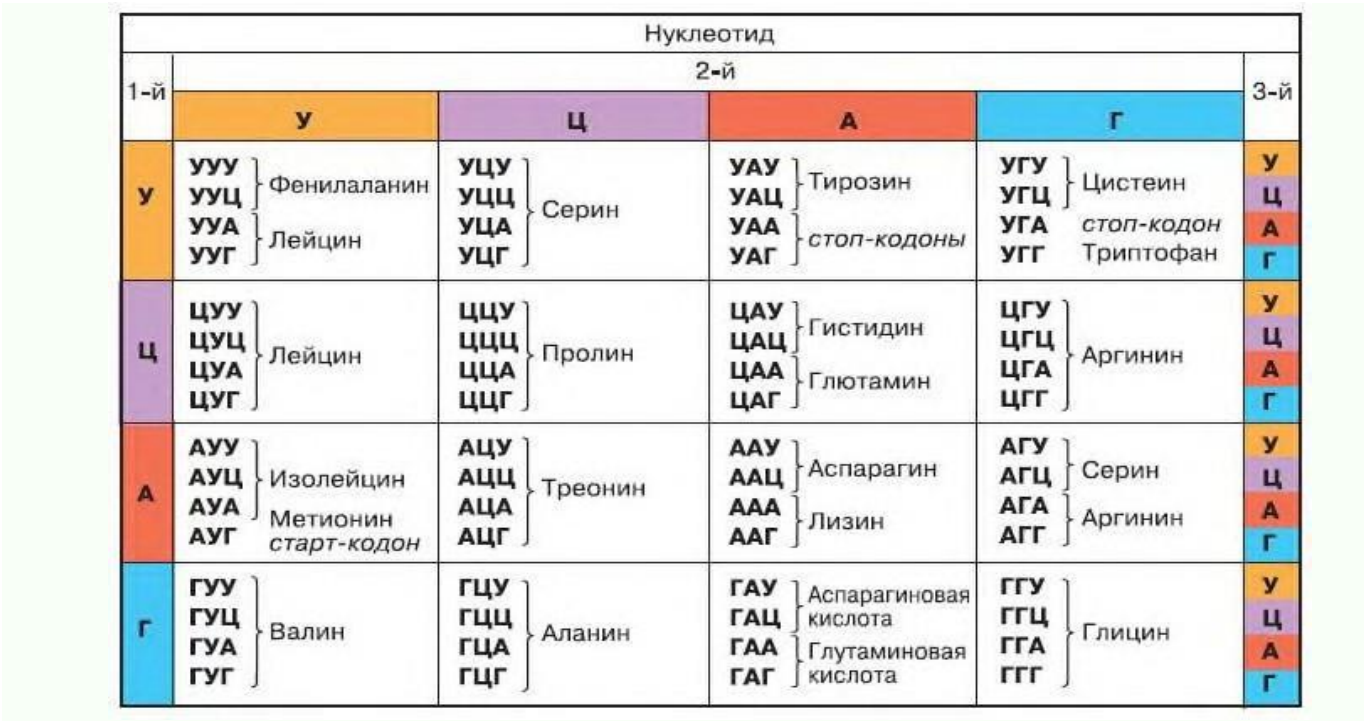
Решение задач на определение последовательности аминокислот в белке. Определение генетического кода

Цель: обобщение, систематизация и осмысление знаний по теме «Процессы матричного синтеза».

Теоретический материал

Белки определяют жизнедеятельность любой клетки и выполняют в ней самые разнообразные функции. Но белки – это крайне недолговечные соединения: самые устойчивые из них существуют не более нескольких месяцев. Поэтому белковые молекулы нужно постоянно обновлять. Кроме того, в зависимости от возраста, состояния и вида деятельности организму требуются разные белки в разных соотношениях. По этой причине в каждой клетке постоянно происходит синтез новых молекул белка. При этом необходимо, чтобы структура белка, т. е. последовательность входящих в него аминокислот, всегда в точности соответствовала требуемой, ведь малейшая ошибка может иметь роковые последствия. Так, если в молекуле гемоглобина, состоящей из 574 аминокислот, заменить всего две, у человека появится тяжёлое наследственное заболевание – серповидно-клеточная анемия, которая обычно приводит к смерти в раннем возрасте. Поэтому ясно, что в клетке должно находиться хранилище, содержащее точную и надёжную информацию о структуре всех белков, которые в принципе могут быть синтезированы в организме.

Таким хранилищем, как мы уже знаем, являются молекулы ДНК. Участок молекулы ДНК, в котором закодирована информация о структуре одной молекулы белка, называют ***геном.*** Соответствие последовательности нуклеотидов в ДНК последовательности аминокислот в соответствующем ей белке называется ***генетическим кодом***.



Нуклеотид					
1-й	2-й				3-й
	У	Ц	А	Г	
У	УУУ, УУЦ — Фенилаланин УУА, УУГ — Лейцин	УЦУ, УЦЦ, УЦА, УЦГ — Серин	УАУ, УАЦ — Тирозин УАА, УАГ — *стоп-кодоны*	УГУ, УГЦ — Цистеин УГА — *стоп-кодон* УГГ — Триптофан	У Ц А Г
Ц	ЦУУ, ЦУЦ, ЦУА, ЦУГ — Лейцин	ЦЦУ, ЦЦЦ, ЦЦА, ЦЦГ — Пролин	ЦАУ, ЦАЦ — Гистидин ЦАА, ЦАГ — Глютамин	ЦГУ, ЦГЦ, ЦГА, ЦГГ — Аргинин	У Ц А Г
А	АУУ, АУЦ, АУА — Изолейцин АУГ — Метионин *старт-кодон*	АЦУ, АЦЦ, АЦА, АЦГ — Треонин	ААУ, ААЦ — Аспарагин ААА, ААГ — Лизин	АГУ, АГЦ — Серин АГА, АГГ — Аргинин	У Ц А Г
Г	ГУУ, ГУЦ, ГУА, ГУГ — Валин	ГЦУ, ГЦЦ, ГЦА, ГЦГ — Аланин	ГАУ, ГАЦ — Аспарагиновая кислота ГАА, ГАГ — Глутаминовая кислота	ГГУ, ГГЦ, ГГА, ГГГ — Глицин	У Ц А Г

Рис. 1. Таблица генетического кода (РНК)

Так как число существующих в организме типов белков значительно больше, чем число молекул ДНК в клетке, то в каждой молекуле ДНК, т. е. в каждой хромосоме, находится множество генов.

Рассмотрим организацию генетического кода (рис. 1). Так как в ДНК существует всего 4 вида нуклеотидов, а число типов аминокислот, образующих белки, равно двадцати, то очевидно, что одна аминокислота не может определяться одним нуклеотидом. Посмотрим, что было бы, если бы конкретной аминокислоте соответствовала бы пара нуклеотидов. Из четырёх нуклеотидов можно составить 4·4 =16 разных пар, что для 20 аминокислот явно недостаточно. Посчитаем, сколько вариантов комбинаций можно получить, используя сочетания по три нуклеотида: 4·4·4 = 64. Для имеющихся типов аминокислот это слишком много, но, как говорится, запас карман не тянет. Оказывается, генетический код устроен именно так: каждой последовательности из трёх нуклеотидов, называемой *триплетом* или *кодоном,* соответствует единственная определённая аминокислота. Но поскольку триплетов больше, чем аминокислот, то обратное утверждение неверно: одна аминокислота может кодироваться более чем одним триплетом. Существуют всего две аминокислоты, каждой из которых соответствует единственный триплет, остальные могут кодироваться двумя, четырьмя, а иногда и шестью разными триплетами. Часто, для того чтобы узнать, какую аминокислоту кодирует данный триплет, достаточно знать только его первые два нуклеотида из трёх. Например,

если мы имеем последовательность нуклеотидов «цитозин – гуанин» (ЦТ…), то можем быть уверены, что они соответствуют аминокислоте аланину, независимо от того, какой нуклеотид находится на третьем месте.

Среди 64 триплетов существуют 3, которые не кодируют ни одной аминокислоты. Когда синтез белка доходит до одного из таких триплетов, процесс биосинтеза белка останавливается и образовавшаяся на этот момент белковая цепь освобождается. Поэтому эти триплеты называют *стоп-кодонами.*

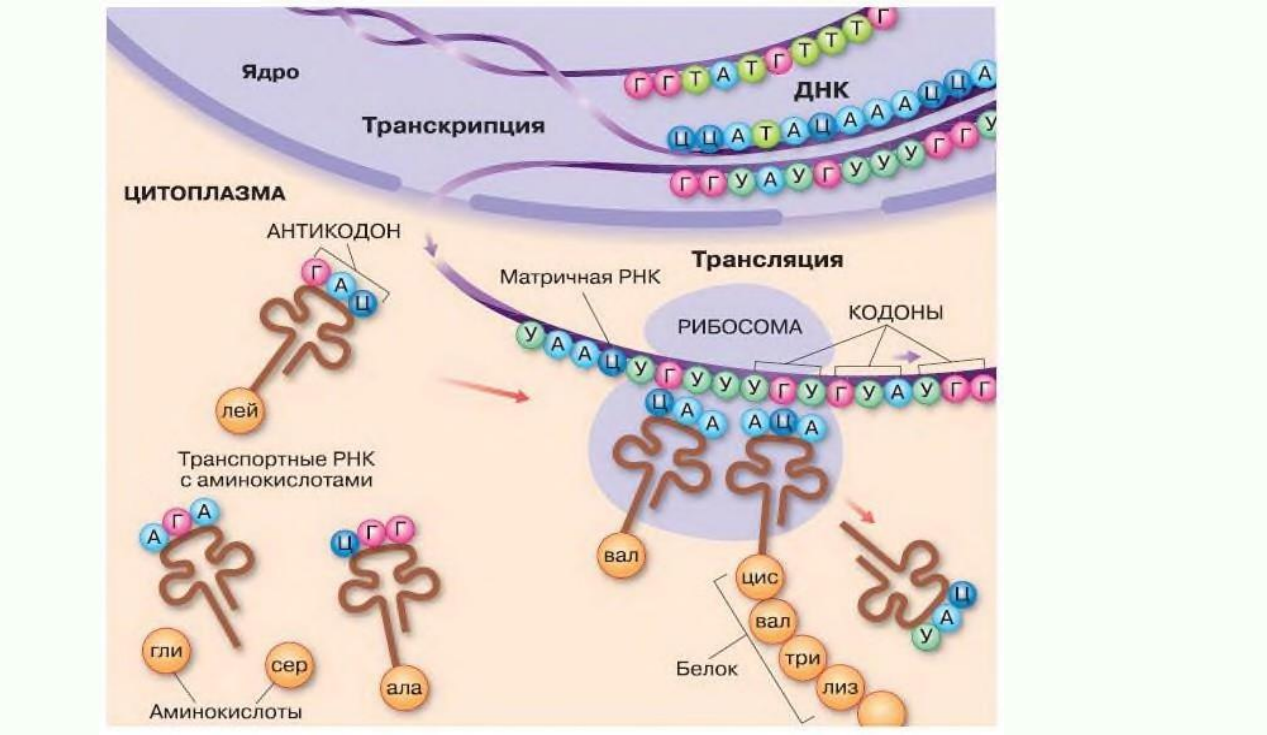


Рис. 2. Биосинтез белка

Первый этап синтеза белковой молекулы происходит в ядре, где на участке ДНК, называемом геном, формируется молекула матричной, или информационной, РНК (иРНК). Этот процесс называют ***транскрипцией,*** т. е. *перепиской* «текста», содержащегося в ДНК, на молекулу РНК (рис. 2). Транскрипция происходит только на одной из двух цепочек ДНК, причём напротив аденина (А) вместо тимина (Т) ставится урацил (У). Например, на участке АТГГЦА синтезируется фрагмент иРНК со структурой УАЦЦГУ. Поэтому такой синтез называют ***матричным.*** Если изготовить матрицу, например какое-нибудь рельефное изображение на куске металла или дерева, а затем приложить её к мягкому материалу (воску или пластику), то мы получим точную копию исходного изображения, только обратную исходному: все выпуклости матрицы станут впадинами, и наоборот. Такое вот матричное изображение гена и представляет собой иРНК.

Молекула иРНК выходит из ядра и переносится к рибосоме – органоиду, который осуществляет сборку белка, т. е. пептидной цепочки. Этот процесс называют ***трансляцией,*** т. е. *переводом* «текста» с языка нуклеотидов на язык аминокислот (рис. 2). В каждой клетке находится несколько миллионов рибосом. Рибосомы состоят из белка и специальной рибосомальной РНК (рРНК) и

формируются в ядрышках ядра клетки. Каждая рибосома состоит из двух субъединиц – большой и малой. Между ними находится щель, через которую движется цепь иРНК.

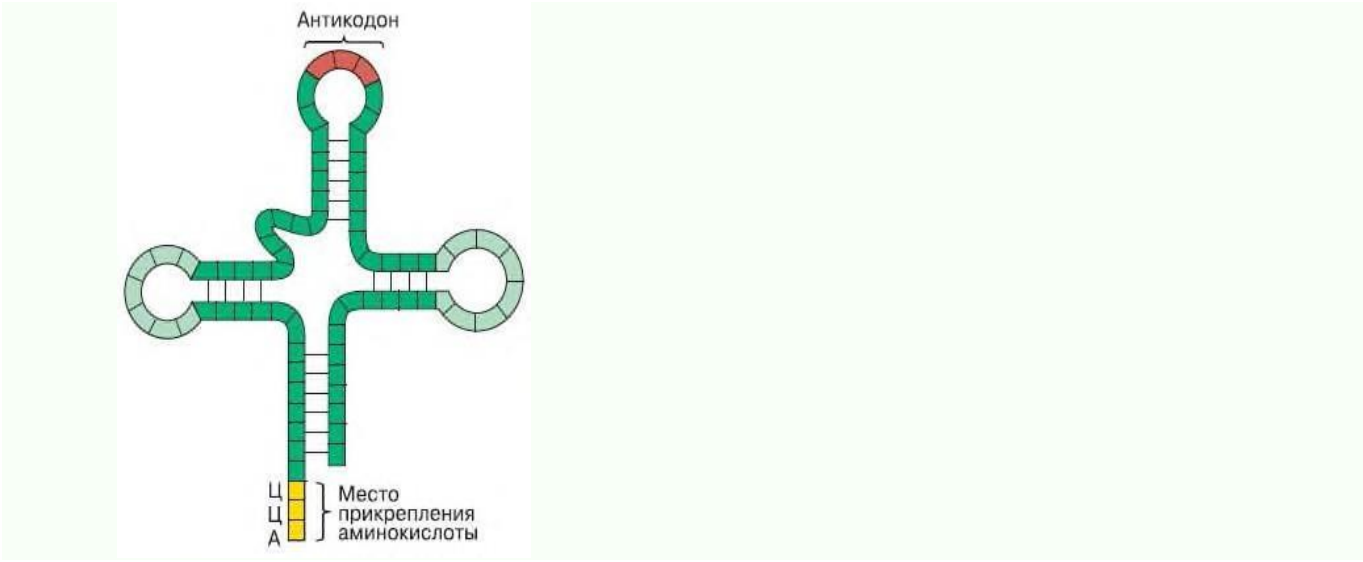


Рис. 3. Строение транспортной РНК

После того как рибосома связалась с первым триплетом иРНК, к ней подходит молекула ***транспортной РНК*** (тРНК). Транспортная РНК имеет форму листа клевера, причём на среднем «лепестке» у неё имеется триплет, комплементарный какому-либо триплету иРНК (рис. 3). Такой триплет называют *антикодоном.* Каждому виду тРНК, обладающему данным антикодоном, соответствует определённая аминокислота, которая может прикрепиться к данной тРНК.

Поясним это на примере. Триплет ДНК, кодирующий аминокислоту метионин, имеет строение ТАЦ. В результате транскрипции на нём образуется триплет иРНК – АУГ. Когда этот триплет оказывается внутри рибосомы, к нему подходит и присоединяется тРНК с антикодоном УАЦ. Эта молекула тРНК приносит в рибосому аминокислоту метионин. С этого начинается процесс трансляции.

Далее рибосома продолжает последовательно, «шагами», двигаться вдоль иРНК. Причём каждый «шаг» рибосомы равен трём нуклеотидам, т. е. одному триплету. На следующем этапе в рибосоме оказываются рядом уже два триплета: прежний АУГ и следующий, например ГГГ. В этот момент к рибосоме подходит тРНК с антикодоном ЦЦЦ. Эта тРНК приносит аминокислоту пролин. Теперь прежний метионин и вновь доставленный пролин оказываются рядом, и между ними образуется пептидная связь: формируется дипептид «метионин – пролин».

На следующем этапе рибосома сдвигается ещё на «шаг», тРНК с антикодоном УАЦ отделяется от неё и отправляется за новой молекулой метионина. Теперь в рибосоме находится тРНК с антикодоном ЦЦЦ, к ней прикреплён пролин, а к тому – с помощью пептидной связи – метионин. А к следующему триплету подходит новая молекула тРНК, например с антикодоном УУУ, и приносит аминокислоту лизин. Лизин соединяется пептидной связью с соседним пролином, и образуется трипептид «метионин – пролин – лизин». Затем рибосома сдвигается ещё

на один «шаг», и процесс продолжается до тех пор, пока в рибосоме не появится участок иРНК, представляющий собой стоп-кодон. На этом синтез данной молекулы белка заканчивается.

Синтез крупной молекулы белка занимает около двух минут. При этом на присоединение к синтезируемому белку каждой аминокислоты и на движение рибосомы расходуется большое количество энергии.

Ход работы:

3. Составить словарь терминов (записать термины по теме занятия и их определения в тетрадь).

4. Решить задачи, оформить решение в тетради.

Задачи:

1. Фрагмент матричной (транскрибируемой) цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов 5'-ЦТГ-3'. Определите аминокислоту, кодируемую этим фрагментом, используя таблицу генетического кода.

2. Фрагмент матричной (транскрибируемой) цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов 5'-ТЦА-3'. Определите аминокислоту, кодируемую этим фрагментом, используя таблицу генетического кода.

3. Фрагмент смысловой (кодирующей) цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов 5'-АГГ-3'. Определите аминокислоту, кодируемую этим фрагментом, используя таблицу генетического кода.

4. Молекула тРНК имеет антикодон 5'-УАЦ-3'. Определите аминокислоту, которую несет данная тРНК. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны тРНК антипараллельны кодонам и-РНК.

5. Какая последовательность аминокислот зашифрована следующей последовательностью нуклеотидов в и-РНК:
-А-У-Г-Ц-У-У-У-У-А-Г-У-У-А-Г-А-Г-У-Г-?

6. Участок молекулы ДНК, кодирующий часть полипептида (транскрибируемая цепь), имеет следующее строение:
-Ц-А-Ц-А-Т-А-Г-Ц-Г-Ц-Т-А-А-Г-А-

Определите последовательность аминокислот в полипептиде, используя таблицу генетического кода.

7. Дан исходный фрагмент ДНК Смысловая цепь 5’-ГЦГГГЦТАТГАТЦТГ-3’ Транскрибируема цепь 3’-ЦГЦЦЦГАТАЦТАГАЦ -5’

В результате замены одного нуклеотида в ДНК четвертая аминокислота во фрагменте полипептида заменилась на аминокислоту Валин. Определите аминокислоту, которая кодировалась до мутации.

Практическая работа 6.

Создание модели вируса

Материал – на выбор: пластилин, солёное тесто, зубочистки, проволока, краски, картон, пластиковые шарики, стаканчики, фломастеры, клей и т.д. Размер 5 - 10 см.

Примеры моделей



Практическая работа 7.

Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных

Цель: рассмотреть и выявить черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития.

Ход работы:

1. Изучите этапы индивидуального развития зародыша.



2. Запишите результаты анализа черт сходства и отличия строения эмбриона человека с другими позвоночными в таблицу.

Черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития

	рыба	**черепаха**	**крыса**	**человек**
I –II стадия				
Наличие хвоста				
Носовой вырост				
Воздушный пузырь				
Передние конечности				
III стадия				
Наличие хвоста				
Носовой вырост				
Воздушный пузырь				
Передние конечности				

Сделайте вывод, о чём свидетельствует сходство зародышей позвоночных на ранних стадиях развития? Кто является автором закона зародышевого сходства? В чём суть закона?

Практическая работа 8.

Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы

Цель: научиться решать задачи на моногибридное скрещивание.

Решая любую задачу по генетике, необходимо придерживаться следующего алгоритма:

- Прочитать условие задачи от начала до конца.
- Перевести данные задачи в генетические символы.
- Записать условие задачи в краткой форме.
- Осуществить решение, опираясь на соответствующую закономерность.
- Прочитать условие задачи еще раз и сверить с решением, то ли найдено.
- Написать ответ в согласии с условием задачи.

Пример:

Задача. Известно, что у плодовых мушек дрозофил чёрная окраска тела доминирует над серой. При скрещивании двух гетерозиготных мух с чёрной окраской тела в их потомстве (F1) произошло расщепление по фенотипу. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства, а также их соотношение.

Решение. Обозначим: А – чёрная окраска тела, а – серая окраска тела

P	Aa	x	Aa		генотип
	чёрное тело		чёрное тело		фенотип
G	(A) (a)		(A) (a)		
F_1	AA;	Aa;	Aa;	aa	генотип 1: 2: 1 (25%: 50%:25%)
	ч.	ч.	ч.	с.	фенотип 3:1 (75%: 25%)

Ответ: Aa – генотипы родителей; AA, Aa, aa – генотипы потомства, соотношение 1: 2: 1 (25%: 50%:25%); чёрная и серая окраска тела у потомства, соотношение 3:1 (75%: 25%).

Ход работы:

Самостоятельно решите задачи: *(три – на выбор), две – решить дома. Правильно оформите решение и ответ.*

1. У дрозофилы (плодовой мушки) серый цвет тела В доминирует над чёрным в. При скрещивании серой мухи с черной все потомство имело серую окраску тела. Определить генотип серой мухи.
2. Определите соотношение фенотипов в потомстве от скрещивания двух гетерозиготных мух дрозофилы с серым телом при полном доминировании.
3. Какой цвет глаз получится у потомков от скрещивания самок дикого типа с красными глазами с белоглазыми самцами?
4. В потомстве от скрещивания серой дрозофилы с чёрной получили 290 чёрных и 286 серых дрозофил. Какие генотипы родителей и потомков?
5. Сколько разных фенотипов получится у потомства при скрещивании гетерозиготной самки дрозофилы с серой окраской тела и самца с черной окраской тела при полном доминировании?

Практическая работа 9.

Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы

Цель: научиться решать задачи на дигибридное скрещивание.

Решая любую задачу по генетике, необходимо придерживаться следующего алгоритма:

- Прочитать условие задачи от начала до конца.
- Перевести данные задачи в генетические символы.
- Записать условие задачи в краткой форме.
- Осуществить решение, опираясь на соответствующую закономерность.
- Прочитать условие задачи еще раз и сверить с решением, то ли найдено.
- Написать ответ в согласии с условием задачи.

Пример:

Задача: у дрозофил серая окраска тела доминирует над чёрной, а нормальная форма крыльев – над скрученной. Нужно определить расщепление по фенотипу и генотипу, если происходит скрещивание гомозиготной особи серого цвета с нормальной формой крыльев с особью чёрного цвета со скрученными крыльями.

Решение. Обозначим: А – серая окраска тела, а – чёрная окраска тела, В – нормальная форма крыла, b – скрученная форма крыла.

P AABB x aabb генотип

серое тело норм. крылья чёрное тело скруч. крылья фенотип

G (AB) (AB) (ab) (ab)

F_1 AaBb генотип 100%

серое тело с норм. крыльями фенотип 100%,

Ответ: AaBb - серое тело с нормальными крыльями - 100%, расщепления и по генотипу, и по фенотипу нет.

Ход работы:

Самостоятельно решите задачи: *(две – на выбор), две – решить дома. Правильно оформите решение и ответ.*

1. Серое тело и нормальные крылья у дрозофилы - доминантные признаки, а чёрное тело и недоразвитые крылья – рецессивные. Определите, какое потомство можно ожидать от скрещивания дигетерозиготной самки и чёрного самца с недоразвитыми крыльями.
2. У дрозофилы серая окраска тела и наличие щетинок – доминантные признаки, которые наследуются независимо. Какое потомство следует ожидать от скрещивания гетерозиготной желтой самки с щетинками с дигетерозиготным самцом?
3. У дрозофил серая окраска тела доминирует над черной, а нормальная форма крыльев над скрученной. При скрещивании между собой серых мух с нормальными и скрученными крыльями одна четверть потомства имела черное тело. Примерно у половины всех дочерних особей крылья были нормальные, а у половины – скрученные. Каковы генотипы родителей?
4. При скрещивании между собой серых мух с нормальными крыльями 25% потомства имело черное тело. Примерно у 25% всех дочерних особей крылья были зачаточной формы. Какие признаки доминируют? Каковы генотипы родителей?

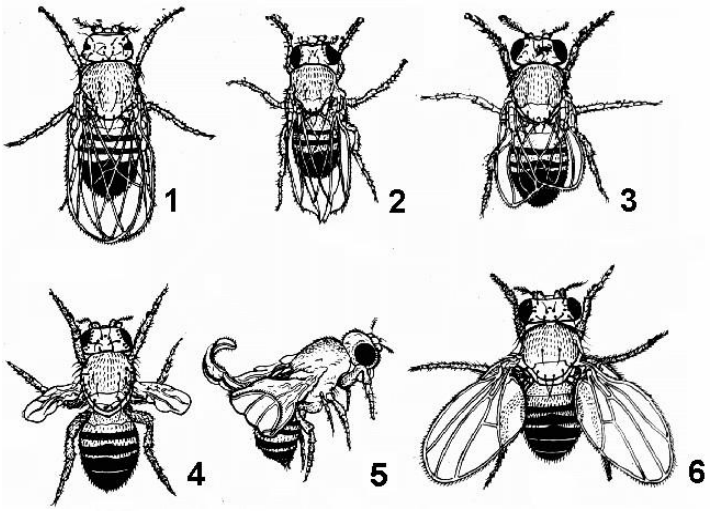
Практическая работа № 10.

Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)

Цель: научиться распознавать мутации, выяснить значение мутаций для организмов и эволюционного процесса.

Ход работы:

1. Рассмотрите мутантные формы дрозофил.



Мутации формы глаз и крыльев у дрозофилы:

1 — полосковидные глаза (*Bar*); *2* — нормальные глаза, вырезанный край крыла (*Cut*); *3* — недоразвитые крылья (*rudimentary*); *4* — зачаточные крылья (*vestigial*); *5* — загнутые крылья (*Curly*); *6* — расставленные крылья (*Dichaete*). Названия доминантных мутаций начинаются прописной буквой, а рецессивных — строчной

2. Используя следующие примеры мутантных форм в таблице, определите виды мутаций.

Таблица 4. Мутации мухи дрозофилы

Название мутации	Фенотипическое проявление	Тип наследования	Локус, вид мутации
Bar	Узкие (полосковидные) глаза	Доминантный	Хромосома 1, локус 1,5. Хромосомная перестройка (дупликация)
White	Белые глаза	Рецессивный	Хромосома 1, локус 1,5. Генная мутация
Black	Черное тело	Рецессивный	Хромосома 2, локус 48,5. Генная мутация
Yellow	Желтое тело	Рецессивный	Хромосома 1, локус 0,0. Генная мутация
Curly	Загнутые кверху крылья	Доминантный	Хромосома 2, локус (?). Генная мутация
Vestigial	Зачаточные крылья	Рецессивный	Хромосома 2, локус 67, Генная мутация

мутация Yellow — желтая окраска тела;
мутация Vestigial — зачаточные крылья;
мутация Curly — изогнутые крылья.

Сделайте вывод: 1. Что такое мутации? 2. Какие мутации выявлены у мушек дрозофил? 3. Что вызывает мутации?

Практическая работа 11.

Составление и анализ родословной

Цель: научиться составлять родословную и делать ее анализ.

Теоретический материал

Генеалогический метод включает в себя **два этапа**:

1) Составление родословной и её графическое изображение;
2) Генетический анализ полученных данных.

Пробанд - лицо, с которого начинают составление родословной.

Сибсы – кровные родственники (братья, сестры).

В зависимости от локализации и свойств гена различают следующие типы наследования:

- аутосомно-доминантный:

1) признак проявляется в каждом поколении;
2) признаком обладает ребенок у родителей – обладателей признака;
3) признаком обладают в равной степени мужчины и женщины;
4) вероятность наследования 100 % (если хотя бы один родитель гомозиготен), 75% (если оба родителя гетерозиготны) и 50% (если один родитель гетерозиготен).

- аутосомно-рецессивный:

1) признак проявляется не в каждом поколении;
2) признаком обладает ребенок (гомозигота), рожденный от родителей (гетерозигот), не обладающих данным признаком;
3) признаком обладают в равной степени мужчины и женщины;
4) вероятность наследования 25 % (если оба родителя гетерозиготны), 50 % (если один родитель гетерозиготен, а второй гомозиготен по рецессивному признаку) и 100 % (если оба родителя рецессивные гомозиготы).

- X и Y-сцепленное наследование:

1) чаще признак встречается у лиц одного пола;
2) чаще признак проявляется через поколение;
3) если оба родителя здоровы, но мать гетерозиготна, то признак часто проявляется у 50% сыновей;
4) если отец болен, а мать гетерозиготна, то обладателями признака могут быть и лица женского пола.

Ход работы:

Составьте родословную и проанализируйте.

Пробанд болен врожденной катарактой. Он состоит в браке со здоровой женщиной и имеет больную дочь и здорового сына. Отец пробанда болен, а мать здорова и имеет здоровую сестру и здоровых родителей. Дедушка по линии отца болен, а бабушка здорова. Пробанд имеет по линии отца здоровых родных тетю и дядю. Дядя женат на здоровой женщине. У них три здоровых сына. Определите тип наследования признака и вероятность появления в семье дочери пробанда больных внуков, если она выйдет замуж за гетерозиготного по катаракте этого типа мужчину.

Практическая работа 12.

Прививка растений

Цель: ознакомить с основными приемами прививки плодовых растений и дать им практические навыки в выполнении приемов прививки.

Теоретическая часть

Прививка – это техника, с помощью которой можно комбинировать несколько растений или их части, чтобы они росли вместе, благодаря чему можно сочетать сильные качества разных растений. Например, устойчивого к морозам и хорошо цветущего растения.

Привить можно абсолютно любой саженец, как фруктовый, так и овощной, а также деревья, кусты. Прививки можно использовать не только для комбинирования, но и для размножения в тех случаях, когда нет благоприятных условий для их размещения.

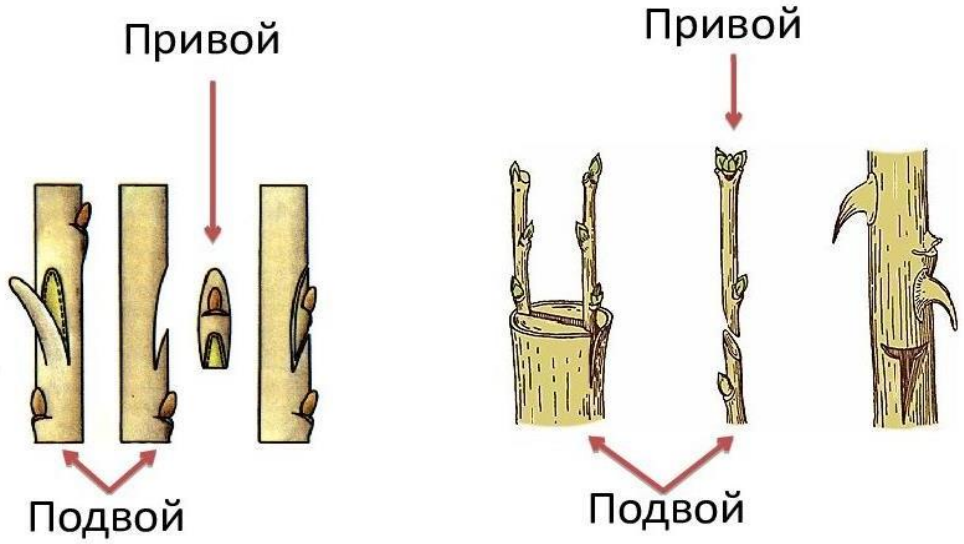
У многих культурных растений размножение семенами ведет к потере сортовых качеств. Из семян прекрасных сортов яблок, груш или лимонов вырастает не такой же точно сорт, а дичок.

В случае, когда размножение семенами не удается, растение размножают черенками. Но есть одна проблема.

От побега, который мы вырастим из семечка, вниз идет мощный главный корень, от него отходит множество боковых корней. Проводящая система главного корня целиком переходит в проводящую систему побега, питая его наилучшим образом. А у черенка вместо мощного главного корня образуется множество придаточных корней. Потребуется немало времени, прежде чем корневая система разовьётся настолько, чтобы полноценно заменить главный корень.

Прививка – способ вегетативного (бесполого) размножения растений, чаще всего кустов и деревьев. Результат в этом процессе достигается за счет сращивания подвоя и привоя, где подвой – растение, у которого эксплуатируются корневая система и нижняя часть стебля (ствола), а привой – стебель (побег) или почка растения, которые прививают к подвою.

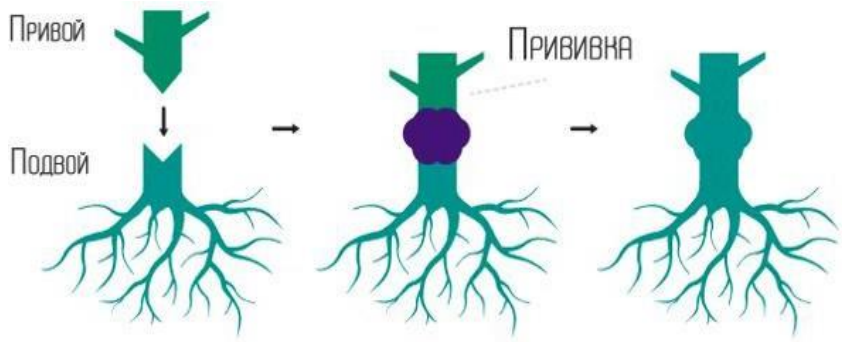
В результате получается новый единый организм, где мощная корневая система одного «родителя» начинает обеспечивать рост и развитие наземной части второго. Причём этот второй – всегда специально выбранный сорт с нужными качествами и характеристиками.



И если привой и подвой – это главные участники процесса, то камбий – это главный исполнитель, именно благодаря ему всё и происходит.

Принцип прививки основывается на способности растения залечивать (заращивать) свои раны. Всё это благодаря тоненькому слою клеток камбия. При прививке специально сделанные на привое и подвое разрезы (раны) накладывают друг на друга таким образом, чтобы совместились обнажённые слои камбия.

Оба растения начинают активно залечивать раны: с обеих сторон клетки камбия, активно размножаясь, дают наплывы каллюса (заживляющей ткани). Эти встречные наплывы срастаются и образуют новую проводящую ткань.



Прививка помогает осуществить скрещивание между разными растениями, чтобы достичь нужных для человека качеств и свойств определенного растения.

По степени родства прививок различают:

- ***внутривидовые прививки*** – когда прививают, например, сортовую вишню на вишню-дичку;
- ***межвидовые прививки*** – например, прививки вишни на черешню, а сливы – на алычу;
- ***межродовые прививки*** – например, прививка груши на айву, сливы – на абрикос, а персика – на сливу.

Легче всего удаются прививки в пределах вида, а сложнее всего – между родами.

В настоящее время известно более 150 различных способов прививок, из которых наибольшее распространение имеют: прививки почкой (окулировка) и черенком (копулировка).

Прививка почкой (глазком) – окулировка

Прививку почкой производят во второй половине лета.

Для прививки почкой у основания стволика дичка-подвоя острым ножом делают надрез коры в виде буквы Т и отделяют кору дичка от древесины.

С культурного плодового дерева срезают однолетний побег. С него удаляют листовые пластинки, оставляя только черешки. Затем с побега культурного сорта срезают хорошо развившуюся почку с тонким слоем древесины длиной 2 – 2,5 см и вставляют её под кору дичка в надрез. Место прививки туго обвязывают, так, чтобы сама почка оставалась свободной от обвязки.

Если прививка сделана правильно, через 2 – 3 недели подвой срастётся с привоем, а весной следующего года из привитой почки разовьётся побег. После

этого стебель надо срезать выше места прививки. Через 2 – 3 года побег превратится в деревце культурного сорта.

Прививка черенком

Прививку черенком производят весной, пока не тронулись в рост почки.

Срезанный с культурного растения черенок соединяют со стеблевой частью подвоя. Место прививки туго обвязывают, а срез пенька замазывают садовым варом. Если прививка сделана правильно, произойдёт срастание подвоя с привоем, и почки привоя начнут распускаться.

Ход работы:

1. Определите, какой способ прививки показан на каждом рисунке:



А



Б



В

Сделайте вывод о значении прививки растений для сельского хозяйства и цветоводства.

Практическая работа 13.

Получение молочнокислых продуктов

Цель: показать условия получения молочнокислых продуктов в домашних условиях.

Оборудование и материалы: банка объемом 0,8 л, кастрюля объемом 3 л, марля, водяная баня, термометр, закваска йогурта, сметана.

Теоретический материал

Молочнокислые бактерии ***Lactobacillus, Leuconostoc, Streptococcys, Pediococcus*** неподвижны, не образуют спор, положительно окрашиваются по Грамму.

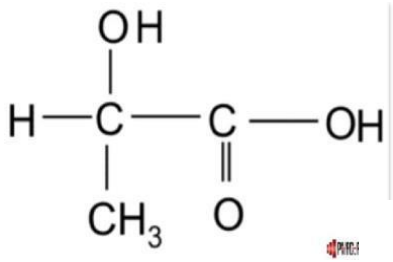
Условия жизни и питательные потребности:

- аэротолерантные анаэробы;
- высокая спиртоустойчивость;
- границы температур достаточно широки;
- способность расти на средах с низким содержанием pH.

Источники питания: продукты гидролиза – аминокислоты и простые сахара, витамины, азотистые основания ненасыщенные кислоты.

- **Молочнокислое брожение гомоферментативное -** молочная кислота составляет до 90% продукта.

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + CO_2$



- **Молочнокислое брожение гетероферментативное -** на долю молочной кислоты приходится лишь половина конечного продукта. Помимо молочной кислоты, образуются ацетат, этанол и углекислый газ.

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + C_2H_5OH + CH_3COOH + CO_2$

Получение молочнокислых продуктов

Кисломолочные продукты классифицируют в зависимости от используемой закваски – чистых культур или смеси культур микроорганизмов. Закваски запускают процесс ферментации при добавлении молока, и в процессе сквашивания получаются кисломолочные продукты.

В процессе ферментации происходит изменение консистенции молока, образование сгустка (плотного – у йогурта, жидкой массы с небольшими сгустками – у кефира), может выделяться сыворотка, изменяется вкус и запах.

При использовании мезофильных молочнокислых стрептококков получают сметану, творог и творожные изделия, простоквашу обыкновенную.

Если используют смесь термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской палочки, получают йогурт, ряженку, варенец.

Используя многокомпонентные закваски можно получать кефир. В состав симбиотической закваски для кефира входят мезофильные лактококки (активные кислотообразователи), ароматообразующие лактококки (формируют аромат, вызывают газообразование), мезофильные и термофильные молочнокислые палочки

(незначительное количество, влияют на кислотность), дрожжи (образование CO_2, спирта), уксуснокислые бактерии (уксусная кислота, участвуют в формировании вкуса и консистенции кефира).

Ход работы (вариант на Ваш выбор):

Техника безопасности

- Соблюдайте правила гигиены при работе с пищевыми продуктами.
- Используйте чистую посуду и оборудование.
- Следите за температурой молока, чтобы не обжечься.

Приготовление йогурта

1. В банку объемом 0,8 л налейте стерилизованное молоко.
2. Добавьте закваску йогурта в стерилизованное молоко и оставьте на 5 часов при температуре +37...39° С.
3. Удерживайте температуру на одном уровне с помощью водяной бани, воду в которой при необходимости подогревайте.
4. Готовность йогурта определите по превращению молока в однородную плотную массу, которая при наклоне банки не выливается, а вываливается крупными кусками.
5. Охладите полученный йогурт.

Приготовление ряженки

1. Возьмите банку объемом 0,8 л для приготовления ряженки.
2. Налейте в банку молоко, предварительно пастеризованное при температуре +96°С в течение 4–5 часов. (Примечание: молоко должно приобрести кремовый цвет и специфический вкус топленого молока).
3. Для закваски возьмите сметану (одна столовая ложка на 0,5 л молока).
4. Заквасьте топленое молоко при температуре +36...38°С в течение 4–5 часов.
5. Готовую ряженку можно оставить при комнатной температуре или поставить на хранение в холодильник.

Приготовление кефира

1. В банку объемом 0,8 л налейте нагретое до температуры 35-40°С молоко. *Важно не перегреть молоко, так как это может убить полезные бактерии закваски.*
2. Высыпьте сухую закваску (или добавьте жидкую) в стакан с молоком. Тщательно размешайте до полного растворения, чтобы не было комочков, а затем вылейте молоко из стакана в основную массу тёплого молока. Перемешайте.
3. Накройте марлей полученную смесь и поместите банку в тёплое место (25 часов для ферментации. Можно использовать термос для поддержания стабильной температуры.
4. После завершения ферментации поместите кефир в холодильник для охлаждения и загустения.

В тетради опишите ход Вашей работы и **сделайте вывод**, ответив на вопросы.

1. Объясните, какие процессы происходят при сквашивании молока. 2. Какова роль закваски в этом процессе? 3. Какие факторы влияют на процесс сквашивания молока?

2 семестр

Практическая работа 14.

Изучение особенностей строения растений разных отделов

Цель работы: по рисункам и гербарным экземплярам изучить особенности строения растений разных отделов, сравнить и сделать вывод.

Ход работы:

1. Используя полученные знания, запишите в виде схемы этапы эволюции растительного мира.
2. Рассмотрите рисунки и гербарные экземпляры представителей различных отделов царства Растений. Изучите их внешнее строение. Определите, у каких представителей имеются вегетативные и генеративные органы.



Ламинария



Кукушкин лён



Папоротник-орляк



Сосна обыкновенная



Горох посевной

3. Заполните таблицу с указанием представителей, принадлежности к отделу и присущих им органов.

Название растения	**Отдел**	**Ризоиды**	**Корень**	**Стебель + лист**	**Семена**	**Цветок**	**Плод**

4. Заполните таблицу.

Название отдела	**Ароморфозы**

Сделайте вывод о том, как происходило усложнение отделов царства Растений.

Практическая работа 15.

Изучение особенностей строения позвоночных животных

Цель: выявить закономерности и основные направления их развития в ходе эволюционного процесса у хордовых животных.

Ход работы:

1. ЭВОЛЮЦИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЖИВОТНЫХ

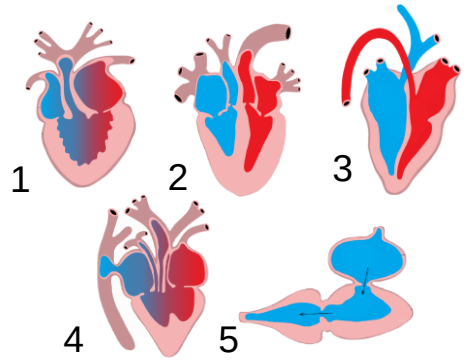
- Перечислите функции опорно-двигательного аппарата.
- Заполните таблицу «Сравнительная характеристика осевого скелета» («+» или «-»).

Сравнительная характеристика осевого скелета

Класс	Отделы тела					
	Туло-вищный	Шейный	Грудной	Пояснич-ный	Крест-цовый	Хвосто-вой
Рыбы						
Земноводные						
Пресмыкающиеся						
Птицы						
Млекопитающие						

2. ЭВОЛЮЦИЯ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ ПОЗВОНОЧНЫХ

- Определите, каким позвоночным животным соответствуют сердца, изображенные на рисунке.



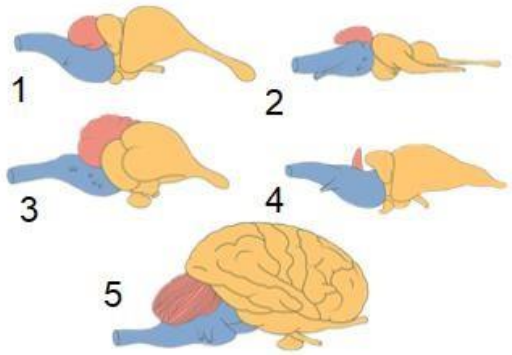
- Заполните таблицу «Эволюция кровеносной системы».

Эволюция кровеносной системы

Классы	Тип кровеносной системы	Количество кругов кровообращения	Строение сердца
Рыбы			
Земноводные			
Пресмыкающиеся			
Птицы			
Млекопитающие			

3. ЭВОЛЮЦИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

- Определите, каким классам позвоночных животных соответствуют изображения головного мозга.



_____

- Что общего и чем отличается головной мозг позвоночных разных классов? В каком направлении шел эволюционный процесс?

Сделайте вывод: выделите основные ароморфозы в эволюции позвоночных животных.

Практическая работа 16.

Изучение экологических адаптаций человека

Цель: изучить экологические адаптации человека, связанные с расовыми признаками, и определить их связь с различными природными условиями.

Ход работы:

1. Европеоидная раса

Территория проживания _____

Расовые признаки	Экологическая адаптация	Факторы
1. Цвет кожи		
2. Форма носа		
3. Глаза		

2. Монголоидная раса

Территория проживания_____

Расовые признаки	Экологическая адаптация	Факторы
1. Цвет кожи		
2. Форма носа		
3. Глаза		
4. Форма лица и скулы		

3. Негроидная раса

Территория проживания _____

Расовые признаки	Экологическая адаптация	Факторы
1. Цвет кожи		
2.Форма носа		
3. Волосы		
4. Форма лица и скулы		

4. Длина конечностей у монголоидов и негроидов отличается вследствие адаптации к различным климатическим условиям, в которых они традиционно проживали. С какими условиями связано указанное отличие?

5. У представителей разных рас существует повышенная устойчивость к некоторым инфекционным заболеваниям. Предположите, к каким заболеваниям (сибирская язва, малярия, оспа) есть устойчивость у представителей каждой расы. С чем это связано?

Сделайте вывод: какова роль экологических адаптаций в антропогенезе?

Практическая работа 17.

Изучение и описание урбоэкосистемы

Цель: изучить и описать урбоэкосистему, предложить пути решения проблем урбоэкосистемы.

Ход работы:

Задание 1. Запишите названия антропогенных экосистем, дайте определения.

Задание 2. Заполните таблицу.

Типы урбоэкосистемы

Типы урбоэкосистемы	Описание, примеры
Промышленные	
Селитебные (жилой фонд)	
Рекреационные зоны	
Транспортные системы	

Задание 3. Опишите урбоэкосистему своей местности по указанному плану:

1. Название экосистемы
2. Видовое разнообразие
3. Абиотические факторы среды (примеры)
4. Биотические факторы среды (примеры)
5. Пищевые цепи (пример)

Задание 4. Выпишите правильные характеристики урбоэкосистем из предложенных вариантов:

1) Наличие в цепях питания редуцентов
2) Экосистема устойчива длительное время без вмешательства человека
3) Наличие в цепях питания консументов и продуцентов
4) Часть энергии или химических веществ может вноситься человеком
5) Основной источник энергии – Солнце
6) Обязательным элементом цепей питания является человек
7) Характеризуется укороченными цепями питания
8) Неорганические вещества выносятся из почвы продуцентами и удалятся из экосистемы

Сделайте вывод, предложите пути решения экологических проблем описанной урбоэкосистемы.