**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**«ТУЛЬСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

Утверждаю:

Директор ГПОУ ТО «ТЭК»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.В. Макарова

Приказ № 25

«30» апреля 2025г.

**РАБОЧая ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОД.13 БИОЛОГИЯ**

**ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РАБОЧИХ, СЛУЖАЩИХ ПО ПРОФЕССИИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**54.01.20 Графический дизайнер**

2025г.

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК №1 общеобразовательных дисциплин  Протокол №11 от 30 апреля 2025 г.  Председатель ПЦК №1  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.В. Бондаренко | Составлена в соответствии с примерной рабочей программой общеобразовательной дисциплины «Биология» для профессиональных образовательных организаций ФГБОУ ДПО ИРПО.  Заместитель директора по УР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е. В. Кошелева  "30 " апреля 2025 года |

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1. Общая характеристика примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Биология» 4](#__RefHeading___1)

[2. Структура и содержание общеобразовательной дисциплины 11](#__RefHeading___2)

[3. Условия реализации программы 22](#__RefHeading___5)

4[. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины 25](#__RefHeading___6)

5. Приложение 1. Фонд оценочных средств общеобразовательной дисциплины «Биология»………………………………………………………..27

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ»**

**1.1. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы СПО**

Общеобразовательная дисциплина «Биология» изучается на базовом уровне в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы по профессии **54.01.20 Графический дизайнер**.

Трудоемкость дисциплины «Биология» на базовом уровне составляет 72 часа, из которых 12 часов включает профессионально-ориентированное содержание, усиливающее профессиональную составляющую по специальности **54.01.20 Графический дизайнер** в зависимости от ФГОС СПО специальности.

Профессионально-ориентированное содержание реализуется в прикладном модуле (раздел 5 “Биология в жизни”) на материале кейсов, связанных с анализом информации о развитии и применении биотехнологий по отраслям будущей профессиональной деятельности обучающихся. Кроме того, профессионально-ориентированное содержание учитывается в разделе 4 “Экология” при выполнении лабораторных и практических работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

**1.2. Цели и задачи учебной дисциплины «Биология»**

**Цель**: овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания для грамотных действий в отношении объектов живой природы и решения различных жизненных проблем.

**Задачи:**

* освоение обучающимися системы знаний о биологических теориях, учениях, законах, закономерностях, гипотезах, правилах, служащих основой для формирования представлений о естественно-научной картине мира,   
   о методах научного познания, строении, многообразии и особенностях живых систем разного уровня организации, выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;
* формирование у обучающихся познавательных, интеллектуальных   
   и творческих способностей в процессе анализа данных о путях развития   
   в биологии научных взглядов, идей и подходов к изучению живых систем разного уровня организации;
* становление у обучающихся общей культуры, функциональной грамотности, развитие умений объяснять и оценивать явления окружающего мира живой природы на основании знаний и опыта, полученных при изучении биологии;
* формирование у обучающихся умений иллюстрировать значение биологических знаний в практической деятельности человека, развитии современных медицинских технологий и агробиотехнологий;
* воспитание убеждённости в возможности познания человеком живой

природы, необходимости бережного отношения к ней, соблюдения этических норм при проведении биологических исследований;

* осознание ценности биологических знаний для повышения уровня экологической культуры, для формирования научного мировоззрения;
* применение приобретённых знаний и умений в повседневной жизни   
   для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, собственному здоровью, обоснование и соблюдение мер профилактики заболеваний.

**1.3. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование формируемых компетенций** | **Планируемые результаты освоения дисциплины** | |
| **Общие** | **Дисциплинарные** |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно  к различным контекстам | Личностные результаты должны отражать в части: 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.  Метапредметные результаты должны отражать:  Овладение универсальными учебными познавательными действиями:  а) базовые логические действия:  - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;  - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;  - определять цели деятельности, задавать параметры  и критерии их достижения;  - выявлять закономерности и противоречия  в рассматриваемых явлениях;  - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;  б) базовые исследовательские действия:  - владеть навыками учебно-исследовательской  и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;  - 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;  разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;  -- уметь переносить знания в познавательную  и практическую области жизнедеятельности;  - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;  - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения | ПРб 1. Сформированность знаний о месте и роли биологии  в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем.  ПРб 2. Сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ  и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация.  ПРб 3. Сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека.  ПРб 4. Сформированность умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля,  Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам.  ПРб 5. Приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения  и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов  и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов.  ПРб 6. Сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений  в экосистемах своей местности,  круговорота веществ и превращение энергии в биосфере.  ПРб 7. Сформированность умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни  с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования.  ПРб 8. Сформированность умения решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания  для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети).  ПРб 9. Сформированность умений критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию.  ПРб 10. Сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа  и интерпретации информации  и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания:  -сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места  в поликультурном мире.  Метапредметные результаты должны отражать:  Овладение универсальными учебными познавательными действиями:  в) работа с информацией:  - владеть навыками получения информации  из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию  и интерпретацию информации различных видов и форм представления;  - оценивать достоверность, легитимность информации,  ее соответствие правовым и морально-этическим нормам | ПРб 1. Сформированность знаний о месте и роли биологии  в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем.  ПРб 7. Сформированность умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни  с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования.  ПРб 10. Сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать  в коллективе  и команде | Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания: осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.  Метапредметные результаты должны отражать:  Овладение универсальными коммуникативными действиями:  б) совместная деятельность:  - понимать и использовать преимущества командной  и индивидуальной работы;  - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия  по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы | ПРб 5. Приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов  и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания  об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать  в чрезвычайных ситуациях | Личностные результаты должны отражать в части: экологического воспитания: - сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной  и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;  - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;  - активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;  - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;  - расширение опыта деятельности экологической направленности.  Метапредметные результаты должны отражать:  Овладение универсальными коммуникативными действиями:  б) совместная деятельность:  - понимать и использовать преимущества командной  и индивидуальной работы;  - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия  по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы | ПРб 5. Приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения  и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов  и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов.  ПРб 6. Сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы  за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений  в экосистемах своей местности,  круговорота веществ и превращение энергии в биосфере.  ПРб 7. Сформированность умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни  с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования |
| ПК 1.1. | Осуществлять сбор, систематизацию и анализ данных необходимых для разработки технического задания дизайн-продукта. | ПРб 10. Сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии |
| ПК 2.3. | Разрабатывать дизайн-макет на основе технического задания. | ПРб 10. Сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии |
| ПК 2.4 | Осуществлять представление и защиту разработанного дизайн-макета. | ПРб 10. Сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ»**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объем образовательной программы дисциплины** | **72** |
| **Самостоятельная работа** | **2** |
| **Объем аудиторных часов** | 70 |
| **в т.ч.** |  |
| теоретическое обучение | 46 |
| Практические и лабораторные занятия | 16 |
| **Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **12** |
| **в т.ч.** |  |
| теоретическое обучение | 2 |
| Практические и лабораторные занятия | 10 |

**2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Биология»**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала (основное и профессионально ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)** | **Объем часов** | **Формируемые компетенции** |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** |
|  | **Раздел 1. Биология как наука. Живые системы и их организация** | | **2** |  |
| 1 | Тема 1.1.  Биология  в системе наук. Общая характеристика жизни | Биология – наука о живой природе. Связи биологии с общественными, техническими и другими естественными науками, философией, религией, этикой, эстетикой и правом. Роль биологии в формировании современной научной картины мира. Система биологических наук.  Методы познания живой природы (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация, моделирование, статистическая обработка данных).  Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Отличие живых систем от неорганической природы. Свойства биосистем и их разнообразие.  Уровни организации биосистем: молекулярно-генетический, клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (био - геоценотический), биосферный | 2 | ОК-02 |
|  | **Раздел 2 Химический состав и строение клетки** | | **8** | ОК-01, ОК-02, ОК-04 |
| 2 | Тема 2.1.  Биологически важные химические соединения | Белки. Состав и строение белков. Аминокислоты – мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислотный состав. Уровни структуры белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура). Химические свойства белков. Биологические функции белков. Ферменты – биологические катализаторы. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Биологические функции углеводов. Липиды: триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Биологические функции липидов. Сравнение углеводов, белков и липидов как источников энергии. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК. Строение и функции РНК. АТФ: строение и функции | 2 |
| 3 | Тема 2.2.  Структурно-функциональная организация клеток.  Химический состав клетки. Вода  и минеральные вещества | Цитология – наука о клетке. Клеточная теория – пример взаимодействия идей и фактов в научном познании. Методы изучения клетки.  Клетка как целостная живая система. Общие признаки клеток: замкнутая наружная мембрана, молекулы ДНК как генетический аппарат, система синтеза белка.  Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Особенности строения прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Строение эукариотической клетки. Основные отличия растительной, животной и грибной клетки. Поверхностные структуры клеток– клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Плазматическая мембрана, ее свойства и функции. Цитоплазма и ее органоиды. Одномембранные органоиды клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Виды пластид. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, центриоли, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки. Включения.  Ядро – регуляторный центр клетки. Строение ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышко. Хромосомы. Транспорт веществ в клетке. Химический состав клетки. Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы. Вода и минеральные вещества. Функции воды и минеральных веществ в клетке. Поддержание осмотического баланса |  |
| 4 | Практическое занятие № 1 «Биологическая роль минеральных веществ в обеспечении жизнедеятельности организмов, проявления дисбаланса минеральных элементов» | 2 |
| 5 | Лабораторные занятия № 1 «Определение витамина С в продуктах питания»; «Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание» | 2 |
|  | **Раздел 3. Жизнедеятельность клетки** | | **6** | ОК-01, ОК-02, ОК-04 |
| 6 | Тема 3.1.  Обмен веществ  и превращение энергии  в клетке | Обмен веществ, или метаболизм. Ассимиляция (пластический обмен) и диссимиляция (энергетический обмен) – две стороны единого процесса метаболизма. Роль законов сохранения вещества и энергии в понимании метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке. Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Реакции фотосинтеза. Эффективность фотосинтеза. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние условий среды на фотосинтез и способы повышения его продуктивности у культурных растений. Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле. Энергетический обмен в клетке. Расщепление веществ, выделение и аккумулирование энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Эффективность энергетического обмена. | 2 |
| 7 | Тема 3.2.  Вирусы.  Биосинтез белка | Реакции матричного синтеза. Генетическая информация и ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Трансляция – биосинтез белка. Этапы трансляции. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Неклеточные формы жизни – вирусы. История открытия вирусов (Д. И. Ивановский). Особенности строения и жизненного цикла вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) – возбудитель СПИДа. Профилактика распространения вирусных заболеваний | 2 |
| 8 | Практические занятия № 2 «Решение задач на определение последовательности нуклеотидов»; «Инфекционные заболевания и эпидемии в истории человечества»; «Вакцинация как профилактика инфекционных заболеваний» | 2 |
|  | **Раздел 4. Размножение и индивидуальное развитие организмов** | | **6** | ОК-01, ОК-02, ОК-04 |
| 9 | Тема 4.1.  Жизненный цикл клетки | Клеточный цикл, или жизненный цикл клетки. Интерфаза и митоз. Процессы, протекающие в интерфазе. Репликация – реакция матричного синтеза ДНК. Строение хромосом. Хромосомный набор – кариотип. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы. Хроматиды. Цитологические основы размножения и индивидуального развития организмов. Деление клетки – митоз. Стадии митоза. Процессы, происходящие на разных стадиях митоза. Биологический смысл митоза. Программируемая гибель клетки - апоптоз | 2 |
| 10 | Тема 4.2.  Формы размножения организмов | Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: деление надвое и почкование одно и многоклеточных, спорообразование, вегетативное размножение. Искусственное клонирование организмов, его значение для селекции.  Половое размножение, его отличия от бесполого. Мейоз. Стадии мейоза. Процессы, происходящие на стадиях мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл и значение мейоза. Гаметогенез – процесс образования половых клеток у животных. Половые железы: семенники и яичники. Образование и развитие половых клеток – гамет (сперматозоид, яйцеклетка) – сперматогенез и оогенез. Особенности строения яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Партеногенез | 2 |
| 11 | Тема 4.3.  Индивидуальное развитие организмов | Индивидуальное развитие (онтогенез). Эмбриональное развитие (эмбриогенез). Этапы эмбрионального развития у позвоночных животных: дробление, гаструляция, органогенез. Постэмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития: прямое, непрямое (личиночное). Влияние среды на развитие организмов; факторы, способные вызывать врожденные уродства. Рост и развитие растений. Онтогенез цветкового растения: двойное оплодотворение, строение семени, стадии развития | 2 |
|  | **Раздел 5. Наследственность и изменчивость организмов** | | **12** | ОК-01, ОК-02, ОК-04 |
| 12 | Тема 5.1.  Закономерности наследования | Предмет и задачи генетики. Роль цитологии и эмбриологии в становлении генетики. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие генетики. Методы генетики (гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический). Основные генетические понятия. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний.  Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. | 2 |
| 13 | Закон расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет. Полное и неполное доминирование. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Цитогенетические основы дигибридного скрещивания. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи | 2 |
| 14 | Практическое занятие № 3 Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания | 2 |
| 15 | Тема 5.2.  Сцепленное наследование признаков. Генетика человека. | Сцепленное наследование признаков. Работа Т. Моргана по сцепленному наследованию генов. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера. Хромосомная теория наследственности. Генетические карты.  Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметные и гетерогаметные организмы. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генетика человека. Кариотип человека. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека: генные болезни, болезни с наследственной предрасположенностью, хромосомные болезни. Соматические и генеративные мутации. Стволовые клетки. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека | 2 |
| 16 | Практические занятия № 4 «Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания»; «Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания»; «Составление и анализ родословных человека» | 2 |
| 17 | Тема 5.3.  Закономерности изменчивости | Изменчивость. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Роль среды в ненаследственной изменчивости. Характеристика модификационной изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Свойства модификационной изменчивости.  Наследственная, или генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций: генные, хромосомные, геномные. Частота и причины мутаций. Мутагенные факторы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости  Н. И. Вавилова | 2 |
|  | **Раздел 6. Эволюционная биология** | | **6** | ОК-01, ОК-02, ОК-04 |
|  |  | **Самостоятельная работа** | **2** |
| 18 | Тема 6.1.  Эволюционная теория  и ее место  в биологии | *Предпосылки возникновения эволюционной теории. Эволюционная теория и её место в биологии. Влияние эволюционной теории на развитие биологии и других наук. Свидетельства эволюции. Палеонтологические: последовательность появления видов в палеонтологической летописи, переходные формы. Биогеографические: сходство и различие фаун и флор материков и островов. Эмбриологические: сходства и различия эмбрионов разных видов позвоночных. Сравнительно-анатомические: гомологичные, аналогичные, рудиментарные органы, атавизмы. Молекулярно-биохимические: сходство механизмов наследственности и основных метаболических путей у всех живых организмов.*  *Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Движущие силы эволюции видов по Дарвину (избыточное размножение при ограниченности ресурсов, неопределённая изменчивость, борьба за существование, естественный отбор)* | 2 |
| 19 | Тема 6.2.  Микроэволюция | Синтетическая теория эволюции (СТЭ) и её основные положения. Микроэволюция. Популяция как единица вида и эволюции.  Движущие силы (факторы)эволюции видов в природе. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Популяционные волны и дрейф генов. Изоляция и миграция. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора. Приспособленность организмов как результат эволюции. Примеры приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Вид и видообразование. Критерии вида. Основные формы видообразования: географическое, экологическое Макроэволюция. Формы эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Необратимость эволюции | 2 |
| 20 | Тема 6.3.  Макроэволюция | Практическое занятие № 5 «Описание приспособленности организма и ее относительного характера» | 2 |
|  | **Раздел 7. Возникновение и развитие жизни на Земле** | | **6** | ОК-01, ОК-02, ОК-04 |
| 21 | Тема 7.1.  Зарождение  и развитие жизни. Система органического мира. | Донаучные представления о зарождении жизни. Научные гипотезы возникновения жизни на Земле: абиогенез и панспермия. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Экспериментальное подтверждение химической эволюции. Начальные этапы биологической эволюции. Гипотеза РНК- мира. Формирование мембранных структур и возникновение протоклетки. Первые клетки и их эволюция. Формирование основных групп живых организмов.  Развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Катархей. Архейская и протерозойская эры. Палеозойская эра и её периоды: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский. Мезозойская эра и её периоды: триасовый, юрский, меловой. Кайнозойская эра и её периоды: палеогеновый, неогеновый, антропогеновый. Система органического мира как отражение эволюции. Основные систематические группы организмов. Характеристика климата и геологических процессов. Основные этапы эволюции растительного и животного мира. Ароморфозы у растений и животных. Появление, расцвет и вымирание групп живых организмов. | 2 |
| 22 | Тема 7.2.  Происхождение человека – антропогенез | Эволюция человека. Антропология как наука. Развитие представлений о происхождении человека. Методы изучения антропогенеза. Сходства и различия человека и животных. Систематическое положение человека. Движущие силы (факторы) антропогенеза. Наследственная изменчивость и естественный отбор. Общественный образ жизни, изготовление орудий труда, мышление, речь. Основные стадии и ветви эволюции человека: австралопитеки, Человек умелый, Человек прямоходящий, Человек неандертальский, Человек разумный современного типа. Находки ископаемых останков, время существования, область распространения, объём головного мозга, образ жизни, орудия.  Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Черты приспособленности представителей человеческих рас к условиям существования. Единство человеческих рас. Критика расизма | 2 |
| 23 | Тема 7.3.  Основные стадии эволюции человека | Практическое занятие № 6 «Приспособленность человека к разным условиям среды. Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека» | 2 |
|  | **Раздел 8. Организмы и окружающая среда** | | **4** | ОК-01, ОК-02, ОК-04, ОК-07 |
| 24 | Тема 8.1.  Экология  как наука. Среды жизни.  Экологические факторы | Экология как наука. Задачи и разделы экологии. Методы экологических исследований. Экологическое мировоззрение современного человека. Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. Экологические факторы. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические и антропогенные. Действие экологических факторов на организмы. Абиотические факторы: свет, температура, влажность. Фотопериодизм. Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы. Биотические факторы. Виды биотических рост, миграция. Динамика численности популяции и её регуляция | 2 |
| 25 | Тема 8.2.  Экологические характеристики популяции | Практическое занятие № 7 «Подсчёт плотности популяций разных видов растений» | 2 |
|  | **Раздел 9. Сообщества и экологические системы** | | **8** | ОК-01, ОК-02, ОК-04, ОК-07  **ПК 1.1 2.3 2.4** |
| 26 | Тема 9.1.  Сообщества организмов, экосистемы. Природные экосистемы | Сообщество организмов – биоценоз. Структуры биоценоза: видовая, пространственная, трофическая (пищевая). Виды-доминанты. Связи в биоценозе.  Экологические системы (экосистемы). Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические (пищевые) уровни экосистемы. Пищевые цепи и сети. Основные показатели экосистемы: биомасса, продукция. Экологические пирамиды: продукции, численности, биомассы. Свойства экосистем: устойчивость, саморегуляция, развитие. Сукцессия. Природные экосистемы. Экосистемы рек и озёр. Экосистема хвойного или широколиственного леса. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Биоразнообразие как фактор устойчивости экосистем. Сохранение биологического разнообразия на Земле | 2 |
|  | Тема 9.2.  Биосфера –  глобальная  экосистема Земли. Влияние антропогенных факторов на биосферу | Учение В. И. Вернадского о биосфере. Границы, состав и структура биосферы. Живое вещество и его функции. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие и обратная связь в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы элементов (углерода, азота). Зональность биосферы. Основные биомы суши. Человечество в биосфере Земли. Антропогенные изменения в биосфере. Глобальные экологические проблемы. Сосуществование природы и человечества. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости биосферы. Основа рационального управления природными ресурсами и их использование. Достижения биологии и охрана природы | 2 |
|  | Тема 9.5.  Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека | Здоровье и его составляющие. Факторы, положительно и отрицательно влияющие на организм человека. Проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитные поля, бытовая химия, избыточные шумы, радиация и т.п.). Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Принципы формирования здоровьесберегающего поведения. Физическая активность и здоровье. Биохимические аспекты рационального питания | 2 |
| 29 | **Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **2** |
| 30 | *Практические занятия № 8 «Профилактика профессиональных заболеваний»;*  *«Влияние абиотических факторов на человека» (в качестве триггеров, снижающих работоспособность, использовать условия осуществления профессиональной деятельности: шум, температура, физическая нагрузка и т.д.)* | *2* |
|  | **Раздел 10. Селекция организмов, основы биотехнологии** | | **6** | ОК-01, ОК-02, ОК-04, ОК-07  **ПК 1.1 2.3 2.4** |
| 31 | Тема 10.1.  Селекция  как наука и процесс | Селекция как наука и процесс. Зарождение селекции и доместикация. Учение Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Сорт, порода, штамм. Современные методы селекции. Массовый  и индивидуальный отборы в селекции растений и животных. Оценка экстерьера. Близкородственное скрещивание – инбридинг. Чистая линия. Скрещивание чистых линий. Гетерозис, или гибридная сила. Неродственное скрещивание – аутбридинг. Отдалённая гибридизация и её успехи. Искусственный мутагенез и получение полиплоидов. Достижения селекции растений, животных и микроорганизмов | 2 |
| 32 | Тема 10.2.  Основы биотехнологии. Биотехнологии  в жизни и профессии | **Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **4** |
| Биотехнология как отрасль производства. Генная инженерия. Этапы создания рекомбинантной ДНК и трансгенных организмов. Клеточная инженерия. Клеточные культуры. Микроклональное размножение растений. Клонирование высокопродуктивных сельскохозяйственных организмов. Экологические и этические проблемы. ГМО – генетически модифицированные организмы. Основные направления современной биотехнологии в профессиональной деятельности человека. Методы биотехнологии. Объекты биотехнологии. Этика биотехнологических и генетических экспериментов. Правила поиска и анализа биоэкологической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) | 2 |
| 33 | *Практические занятия № 9 Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий.*  *Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)* | *2* |
|  | **Раздел 11. Решение кейсов в области биотехнологий** | | **6** | ОК-01, ОК-02, ОК-04, ОК-07  **ПК 1.1 2.3 2.4** |
|  | Тема 11.1 Биотехнологии  в промышленности. Социально-этические аспекты биотехнологий. Биотехнологии  и технические системы | **Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **6** |
| 34 | *Практическое занятие № 10 Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий (по мини-группам).* | *2* |
| 35 | *Практическое занятие № 11 Кейсы на анализ информации о развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика), поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)* | *2* |
| 36 |  | *Практическое занятие № 12 Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)* | *2* |
|  | **Всего:** | | **72** |  |
|  | **Самостоятельная работа (тема 6.1)** | | **2** |  |
|  | **Аудиторных часов** | | **70** |  |
|  | **Практических и лабораторных (12 и 1)** | | **26** |  |
|  | **Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) темы 9.5; 10.2, 11.1 (теория – 2, практика- 10)** | | **12** |  |

# **условия реализации УЧЕБНОЙ дисциплины «Биология»**

**3.1. Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет«Биологии», оснащенный оборудованием: стол демонстрационный (с раковиной, подводкой и отведением воды, сантехникой, электрическими розетками, автоматами аварийного отключения тока), лабораторный островной стол (двухсторонний, с защитным, химостойким   
и термостойким покрытием, надстольем, с подсветкой и электрическими розетками, подводкой и отведением воды и сантехникой), стул лабораторный поворотный, регулируемый по высоте.

Примерный перечень демонстрационного и лабораторного оборудования.

Демонстрационное оборудование и приборы:

* комплект влажных препаратов демонстрационный
* комплект гербариев по систематике растений с определительными карточками
* комплект коллекций демонстрационный
* цифровой микроскоп бинокулярный (с камерой)

Лабораторно-технологическое оборудование (лабораторное оборудование, приборы, наборы для эксперимента, инструменты):

* модели, муляжи, аппликации
* комплект моделей-аппликаций демонстрационный
* комплект анатомических моделей демонстрационный
* набор палеонтологических муляжей
* комплект ботанических моделей демонстрационный
* комплект зоологических моделей демонстрационный
* комплект муляжей демонстрационный
* скелет человека
* торс человека разборный
* комплект моделей
* комплект скелетов различных классов животных
* таблицы рельефные
* демонстрационные учебно-наглядные пособия
* комплект портретов для оформления кабинета
* лаборантская для кабинета биологии и экологии
* стол с ящиками для хранения/тумбой
* кресло офисное
* стол лабораторный моечный
* сушильная панель для посуды
* шкаф для хранения учебных пособий
* шкаф для хранения влажных препаратов, запирающийся на ключ
* шкаф для хранения лабораторной посуды/приборов
* лаборантский стол
* стул лабораторный
* комплект ершей для мытья лабораторной посуды.

# **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 767 | 1.1.3.5.3. | Биология (учебный предмет) | | | | | |
| 768 | 1.1.3.5.3.1.1. | Биология | Пасечник В.В.,  Каменский А.А.,  Рубцов A.M. и другие;  Под редакцией Пасечника В.В. | Акционерное общество "Издательство "Просвещение" | 10 | [От 20 мая 2020 г. N 254](https://base.garant.ru/74634042/) | До 25 сентября 2030 года |
| 769 | 1.1.3.5.3.1.2. | Биология | Пасечник В.В.,  Каменский А.А.,  Рубцов A.M. и другие;  Под редакцией Пасечника В.В. | Акционерное общество "Издательство "Просвещение" | 11 | [От 20 мая 2020 г. N 254](https://base.garant.ru/74634042/) | До 25 сентября 2030 года |
| 770 | 1.1.3.5.3.2.1. | Биология. Биологические системы и процессы; углубленное обучение | Теремов А.В.,  Петросова Р.А. | Общество с ограниченной ответственностью "ИОЦ МНЕМОЗИНА" | 10 | [От 20 мая 2020 г. N 254](https://base.garant.ru/74634042/) | До 14 июня 2030 года |
| 771 | 1.1.3.5.3.2.2. | Биология. Биологические системы и процессы; углубленное обучение | Теремов А.В.,  Петросова Р.А. | Общество с ограниченной ответственностью "ИОЦ МНЕМОЗИНА" | 11 | [От 20 мая 2020 г. N 254](https://base.garant.ru/74634042/) | До 14 июня 2030 года |

Дополнительные источники:

1. Биология. 10-11 класс (углубленный уровень): учебник для среднего общего образования / В. Н. Ярыгин [и др.]; под общей редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 357 с. — (Народное просвещение). — ISBN 978-5-534-15630-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509241>
2. Обухов, Д. К. Биология: клетки и ткани: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. К. Обухов, В. Н. Кириленкова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 358 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07499-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494034>
3. Биология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Ярыгин [и др.]; под редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09603-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489661>
4. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т. 1 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред.Р. Сопера ; пер. 3-го англ. изд. — 14-е изд. —М. : Лаборатория знаний, 2022 — 454 с.
5. Павлова, Е. И. Экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 190 с.

# **4. Контроль и оценка результатов освоения УЧЕБНОЙ Дисциплины «БИОЛОГИЯ»**

**Контроль** **и оценка** результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Общая/профессиональная компетенция** | **Раздел/Тема** | **Тип оценочных мероприятия** |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | Темы 2.1 -2.3, 3.1- 3.3, 4.1-4.3, 5.1-5.4, 6.1-6.3, 7.1-7.3, 8.1, 8.2, 9.1-9.3,  9.4П-о/c, 9.5П-о/с, 10.1, 10.2, 10.3П-о/с, 11.1П-о/с | Обсуждение по вопросам лекции  Разработка глоссария  Заполнение сравнительных таблиц  Тестирование  Устный опрос  Диктант на использование аргументов, биологической терминологии и символики  Индивидуальная самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Контрольные работы  Защита творческих работ  Защита индивидуальных проектов  Выполнение заданий промежуточной аттестации |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа  и интерпретации информации,  и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | Темы 1.1, 2.1 -2.3, 3.1- 3.3, 4.1-4.3, 5.1-5.4, 6.1-6.3, 7.1-7.3, 8.1, 8.2, 9.1-9.3,  9.4П-о/c, 9.5П-о/с, 10.1, 10.2, 10.3П-о/с, 11.1П-о/с | Оцениваемая дискуссия по вопросам лекции  Разработка ментальной карты в мини группах  Выполнение и защита лабораторных работ  Представление результатов практических работ  Представление устных сообщений с презентацией, подготовленных по перечню источников, рекомендованных преподавателем |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | Темы 2.1 -2.3, 3.1- 3.3, 4.1-4.3, 5.1-5.4, 6.1-6.3, 7.1-7.3, 8.1, 8.2, 9.1-9.3,  9.4П-о/c, 9.5П-о/с, 10.1, 10.2, 10.3П-о/с, 11.1П-о/с | Обсуждение по вопросам лекции  Представление результатов практических работ  Защита творческих работ  Защита индивидуальных проектов |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания  об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать  в чрезвычайных ситуациях | Темы 1.1, 2.1 -2.3, 3.1- 3.3, 4.1-4.3, 5.1-5.4, 6.1-6.3, 7.1-7.3, 8.1, 8.2, 9.1-9.3,  9.4П-о/c, 9.5П-о/с, 10.1, 10.2, 10.3П-о/с, 11.1П-о/с | Обсуждение по вопросам лекции  Разработка глоссария  Заполнение сравнительных таблиц  Тестирование  Устный опрос  Диктант на использование аргументов, биологической терминологии и символики  Индивидуальная самостоятельная работа  Представление результатов практических работ  Контрольные работы  Защита творческих работ  Защита индивидуальных проектов  Выполнение заданий промежуточной аттестации |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЛОГИЯ»**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **«Биология».**

ФОС включает контрольные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации в форме ***дифференцированного зачета.***

ФОС разработан на основании положений:

основной профессиональной образовательной программы / программы подготовки специалистов среднего звена по специальности(ям) 54.01.20 Графический дизайнер, рабочей программы учебной дисциплины «Биология».

**1. Пояснительная записка**

В дисциплине «Биология» к основным оценочным мероприятиям относятся: задания в тестовой форме, практические работы на решение генетических задач, практико-ориентированные задания. В прикладных модулях в качестве оценочных мероприятий также запланированы кейсы, тематические презентации и рефераты исследовательской тематики.

Реализация оценочных мероприятий по биологии запланирована в рамках текущего, тематического контроля, промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

Система оценочных мероприятий по биологии представлена в паспорте оценочных средств (таблица № 1).

**2. Паспорт оценочных средств**

таблица № 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала (основное и профессионально ориентированное)**[[1]](#footnote-1)**, лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)** | **Планируемые результаты освоения дисциплины** | **Оценочные материалы** |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** |
|  | **Раздел 1. Биология как наука. Живые системы и их организация** | | **2** |  |
| 1 | Тема 1.1.  Биология  в системе наук. Общая характеристика жизни | Биология – наука о живой природе. Связи биологии с общественными, техническими и другими естественными науками, философией, религией, этикой, эстетикой и правом. Роль биологии в формировании современной научной картины мира. Система биологических наук.  Методы познания живой природы (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация, моделирование, статистическая обработка данных).  Живые системы (биосистемы) как предмет изучения биологии. Отличие живых систем от неорганической природы. Свойства биосистем и их разнообразие.  Уровни организации биосистем: молекулярно-генетический, клеточный, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (био - геоценотический), биосферный | *Знают и умеют:*  - характеризуют уровни живой материи;  - описывают методы исследования на молекулярном и клеточном уровне;  - проводят сравнение химической организации живых и неживых объектов |  |
|  | **Раздел 2 Химический состав и строение клетки** | | **8** |  |
| 2 | Тема 2.1.  Биологически важные химические соединения | Белки. Состав и строение белков. Аминокислоты – мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислотный состав. Уровни структуры белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура). Химические свойства белков. Биологические функции белков. Ферменты – биологические катализаторы. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Биологические функции углеводов. Липиды: триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Биологические функции липидов. Сравнение углеводов, белков и липидов как источников энергии. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот. Строение и функции ДНК. Строение и функции РНК. АТФ: строение и функции | *Знают и умеют:*  - характеризуют уровни живой материи;  - описывают методы исследования на молекулярном и клеточном уровне;  - проводят сравнение химической организации живых и неживых объектов;  - проводят наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, дают их описание;  - сравнивают строение клеток растений и животных по готовым микропрепаратам;  - определяют последовательность нуклеотидов ДНК и РНК;  - строят схемы энергетического обмена и биосинтеза белка;  - описывают основные энергетические и пластические процессы клетки (обмен веществ, хемо-, фотосинтез);  - характеризуют жизненный цикл клетки |  |
| 3 | Тема 2.2.  Структурно-функциональная организация клеток.  Химический состав клетки. Вода  и минеральные вещества | Цитология – наука о клетке. Клеточная теория – пример взаимодействия идей и фактов в научном познании. Методы изучения клетки.  Клетка как целостная живая система. Общие признаки клеток: замкнутая наружная мембрана, молекулы ДНК как генетический аппарат, система синтеза белка.  Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Особенности строения прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Строение эукариотической клетки. Основные отличия растительной, животной и грибной клетки. Поверхностные структуры клеток– клеточная стенка, гликокаликс, их функции. Плазматическая мембрана, ее свойства и функции. Цитоплазма и ее органоиды. Одномембранные органоиды клетки: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Виды пластид. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, центриоли, реснички, жгутики. Функции органоидов клетки. Включения.  Ядро – регуляторный центр клетки. Строение ядра: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышко. Хромосомы. Транспорт веществ в клетке. Химический состав клетки. Химические элементы: макроэлементы, микроэлементы. Вода и минеральные вещества. Функции воды и минеральных веществ в клетке. Поддержание осмотического баланса | **Тест «Строение органоидов и их функции»** |
| 4 | Практическое занятие № 1 «Биологическая роль минеральных веществ в обеспечении жизнедеятельности организмов, проявления дисбаланса минеральных элементов» | Практическое занятие № 1 |
| 5 | Лабораторные занятия № 1 «Определение витамина С в продуктах питания»; «Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание» | Лабораторные занятия № 1 и № 2 |
|  | **Раздел 3. Жизнедеятельность клетки** | | **6** |  |
| 6 | Тема 3.1.  Обмен веществ  и превращение энергии  в клетке | Обмен веществ, или метаболизм. Ассимиляция (пластический обмен) и диссимиляция (энергетический обмен) – две стороны единого процесса метаболизма. Роль законов сохранения вещества и энергии в понимании метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке. Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Реакции фотосинтеза. Эффективность фотосинтеза. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние условий среды на фотосинтез и способы повышения его продуктивности у культурных растений. Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле. Энергетический обмен в клетке. Расщепление веществ, выделение и аккумулирование энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Эффективность энергетического обмена. | *Знают и умеют:*  - строят схемы энергетического обмена и биосинтеза белка;  - описывают основные энергетические и пластические процессы клетки (обмен веществ, хемо-, фотосинтез)  - определяют последовательность нуклеотидов ДНК и РНК |  |
| 7 | Тема 3.2.  Вирусы.  Биосинтез белка | Реакции матричного синтеза. Генетическая информация и ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Трансляция – биосинтез белка. Этапы трансляции. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Неклеточные формы жизни – вирусы. История открытия вирусов (Д. И. Ивановский). Особенности строения и жизненного цикла вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) – возбудитель СПИДа. Профилактика распространения вирусных заболеваний |  |
| 8 | Практические занятия № 2 «Решение задач на определение последовательности нуклеотидов»; «Инфекционные заболевания и эпидемии в истории человечества»; «Вакцинация как профилактика инфекционных заболеваний» | Практические занятия № 2 |
|  | **Раздел 4. Размножение и индивидуальное развитие организмов** | | **6** |  |
| 9 | Тема 4.1.  Жизненный цикл клетки | Клеточный цикл, или жизненный цикл клетки. Интерфаза и митоз. Процессы, протекающие в интерфазе. Репликация – реакция матричного синтеза ДНК. Строение хромосом. Хромосомный набор – кариотип. Диплоидный и гаплоидный хромосомные наборы. Хроматиды. Цитологические основы размножения и индивидуального развития организмов. Деление клетки – митоз. Стадии митоза. Процессы, происходящие на разных стадиях митоза. Биологический смысл митоза. Программируемая гибель клетки - апоптоз | *Знают и умеют:*  - особенности жизненного цикла клетки; - сравнивать процессы митоза и мейоза; - особенности полового и бесполого размножения; - различать стадии развития организма; |
| 10 | Тема 4.2.  Формы размножения организмов | Формы размножения организмов: бесполое и половое. Виды бесполого размножения: деление надвое и почкование одно и многоклеточных, спорообразование, вегетативное размножение. Искусственное клонирование организмов, его значение для селекции.  Половое размножение, его отличия от бесполого. Мейоз. Стадии мейоза. Процессы, происходящие на стадиях мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл и значение мейоза. Гаметогенез – процесс образования половых клеток у животных. Половые железы: семенники и яичники. Образование и развитие половых клеток – гамет (сперматозоид, яйцеклетка) – сперматогенез и оогенез. Особенности строения яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Партеногенез |
| 11 | Тема 4.3.  Индивидуальное развитие организмов | Индивидуальное развитие (онтогенез). Эмбриональное развитие (эмбриогенез). Этапы эмбрионального развития у позвоночных животных: дробление, гаструляция, органогенез. Постэмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития: прямое, непрямое (личиночное). Влияние среды на развитие организмов; факторы, способные вызывать врожденные уродства. Рост и развитие растений. Онтогенез цветкового растения: двойное оплодотворение, строение семени, стадии развития |
|  | **Раздел 5. Наследственность и изменчивость организмов** | | **12** |  |
| 12 | Тема 5.1.  Закономерности наследования | Предмет и задачи генетики. Роль цитологии и эмбриологии в становлении генетики. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие генетики. Методы генетики (гибридологический, цитогенетический, молекулярно-генетический). Основные генетические понятия. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний.  Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. | *Знают и умеют:*  - владеют терминологией, применяемой в генетике;  - описывают закономерности наследственности и изменчивости;  - определяют вероятность возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании;  - решают простейшие задачи на наследование тех или иных признаков;  - описывают закономерности наследственности и изменчивости - определяют вероятность возникновения наследственных признаков при различных взаимодействиях генов;  - определяют тип мутации при передаче наследственных признаков;  - владеют знаниями о селекционных методах;  - объясняют влияние наследственных заболеваний на профессиональную деятельность человека |  |
| 13 | Закон расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет. Полное и неполное доминирование. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Цитогенетические основы дигибридного скрещивания. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи |  |
| 14 | Практическое занятие № 3 Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания | Практическое занятие № 3 |
| 15 | Тема 5.2.  Сцепленное наследование признаков. Генетика человека. | Сцепленное наследование признаков. Работа Т. Моргана по сцепленному наследованию генов. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера. Хромосомная теория наследственности. Генетические карты.  Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметные и гетерогаметные организмы. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генетика человека. Кариотип человека. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека: генные болезни, болезни с наследственной предрасположенностью, хромосомные болезни. Соматические и генеративные мутации. Стволовые клетки. Принципы здорового образа жизни, диагностики, профилактики и лечения генетических болезней. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека |  |
| 16 | Практические занятия № 4 «Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания»; «Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания»; «Составление и анализ родословных человека» | Практические занятия № 4 |
| 17 | Тема 5.3.  Закономерности изменчивости | Изменчивость. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Роль среды в ненаследственной изменчивости. Характеристика модификационной изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Свойства модификационной изменчивости.  Наследственная, или генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций: генные, хромосомные, геномные. Частота и причины мутаций. Мутагенные факторы. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости  Н. И. Вавилова | **Тест «Модификационная и мутационная изменчивость»** |
|  | **Раздел 6. Эволюционная биология** | | **6** |  |
|  |  | **Самостоятельная работа** | **2** |  |
| 18 | Тема 6.1.  Эволюционная теория  и ее место  в биологии | *Предпосылки возникновения эволюционной теории. Эволюционная теория и её место в биологии. Влияние эволюционной теории на развитие биологии и других наук. Свидетельства эволюции. Палеонтологические: последовательность появления видов в палеонтологической летописи, переходные формы. Биогеографические: сходство и различие фаун и флор материков и островов. Эмбриологические: сходства и различия эмбрионов разных видов позвоночных. Сравнительно-анатомические: гомологичные, аналогичные, рудиментарные органы, атавизмы. Молекулярно-биохимические: сходство механизмов наследственности и основных метаболических путей у всех живых организмов.*  *Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Движущие силы эволюции видов по Дарвину (избыточное размножение при ограниченности ресурсов, неопределённая изменчивость, борьба за существование, естественный отбор)* | *Знают и умеют:*  -перечисляют этапы истории возникновения и формирования эволюционных взглядов;  - называют научные и исторические предпосылки возникновения дарвинизма, основные положения эволюционной теории Дарвина и синтетической теории эволюции;  - объясняют основные закономерности развития органического мира;  - перечисляют современные достижения эволюционного учения;  - перечисляют структурную организацию живых организмов на  организменном, популяционном, видовом и биосферном уровне организации живой материи с эволюционной точки зрения; | **Работа с учебником «Теоретические аспекты эволюции**  **жизни на Земле»** |
| 19 | Тема 6.2.  Микроэволюция | Синтетическая теория эволюции (СТЭ) и её основные положения. Микроэволюция. Популяция как единица вида и эволюции.  Движущие силы (факторы)эволюции видов в природе. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Популяционные волны и дрейф генов. Изоляция и миграция. Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора. Приспособленность организмов как результат эволюции. Примеры приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Вид и видообразование. Критерии вида. Основные формы видообразования: географическое, экологическое Макроэволюция. Формы эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Необратимость эволюции | **Тест «Микроэволюция и макроэволюция»**  **Самостоятельная работа «Критерии вида»** |
| 20 | Тема 6.3.  Макроэволюция | Практическое занятие № 5 «Описание приспособленности организма и ее относительного характера» | Практическое занятие № 5 |
|  | **Раздел 7. Возникновение и развитие жизни на Земле** | | **6** |  |
| 21 | Тема 7.1.  Зарождение  и развитие жизни. Система органического мира. | Донаучные представления о зарождении жизни. Научные гипотезы возникновения жизни на Земле: абиогенез и панспермия. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Экспериментальное подтверждение химической эволюции. Начальные этапы биологической эволюции. Гипотеза РНК- мира. Формирование мембранных структур и возникновение протоклетки. Первые клетки и их эволюция. Формирование основных групп живых организмов.  Развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Катархей. Архейская и протерозойская эры. Палеозойская эра и её периоды: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский. Мезозойская эра и её периоды: триасовый, юрский, меловой. Кайнозойская эра и её периоды: палеогеновый, неогеновый, антропогеновый. Система органического мира как отражение эволюции. Основные систематические группы организмов. Характеристика климата и геологических процессов. Основные этапы эволюции растительного и животного мира. Ароморфозы у растений и животных. Появление, расцвет и вымирание групп живых организмов. | *Знают и умеют:*  - знают современные гипотезы происхождения жизни на Земле - владеют знаниями о современных научных концепциях происхождения человека и исторических этапов его становления как биосоциального вида | **Тест «Развитие жизни на Земле»** |
| 22 | Тема 7.2.  Происхождение человека – антропогенез | Эволюция человека. Антропология как наука. Развитие представлений о происхождении человека. Методы изучения антропогенеза. Сходства и различия человека и животных. Систематическое положение человека. Движущие силы (факторы) антропогенеза. Наследственная изменчивость и естественный отбор. Общественный образ жизни, изготовление орудий труда, мышление, речь. Основные стадии и ветви эволюции человека: австралопитеки, Человек умелый, Человек прямоходящий, Человек неандертальский, Человек разумный современного типа. Находки ископаемых останков, время существования, область распространения, объём головного мозга, образ жизни, орудия.  Человеческие расы. Основные большие расы: европеоидная (евразийская), негро-австралоидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Черты приспособленности представителей человеческих рас к условиям существования. Единство человеческих рас. Критика расизма |  |
| 23 | Тема 7.3.  Основные стадии эволюции человека | Практическое занятие № 6 «Приспособленность человека к разным условиям среды. Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека» | Практическое занятие № 6 |
|  | **Раздел 8. Организмы и окружающая среда** | | **4** |  |
| 24 | Тема 8.1.  Экология  как наука. Среды жизни.  Экологические факторы | Экология как наука. Задачи и разделы экологии. Методы экологических исследований. Экологическое мировоззрение современного человека. Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. Экологические факторы. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические и антропогенные. Действие экологических факторов на организмы. Абиотические факторы: свет, температура, влажность. Фотопериодизм. Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы. Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество. Паразитизм, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество), аменсализм, нейтрализм. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в природных сообществах Экологические характеристики популяции. Основные показатели популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, миграция. Динамика численности популяции и её регуляция | *Знают и умеют:*  - описывают связь между организмом и средой его обитания;  - описывают связь между организмом и средой его обитания | **Тест «Экологические факторы и экосистемы»** |
| 25 | Тема 8.2.  Экологические характеристики популяции | Практическое занятие № 7 «Подсчёт плотности популяций разных видов растений» | Практическое занятие № 7 |
|  | **Раздел 9. Сообщества и экологические системы** | | **8** |  |
| 26 | Тема 9.1.  Сообщества организмов, экосистемы. Природные экосистемы | Сообщество организмов – биоценоз. Структуры биоценоза: видовая, пространственная, трофическая (пищевая). Виды-доминанты. Связи в биоценозе.  Экологические системы (экосистемы). Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Функциональные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические (пищевые) уровни экосистемы. Пищевые цепи и сети. Основные показатели экосистемы: биомасса, продукция. Экологические пирамиды: продукции, численности, биомассы. Свойства экосистем: устойчивость, саморегуляция, развитие. Сукцессия. Природные экосистемы. Экосистемы рек и озёр. Экосистема хвойного или широколиственного леса. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Биоразнообразие как фактор устойчивости экосистем. Сохранение биологического разнообразия на Земле | *Знают и умеют:*  - описывают глобальные и региональные экологические проблемы, и пути их минимизации;  - предлагают способы действия по безопасному поведению и снижению влияния человека на природную среду  - характеризуют влияние электричества, давления газов, высокой температуры и рабочего шума на работоспособность и безопасность труда;  **-** осуществляютразбор различных производственных ситуаций, связанных с влиянием электричества, давления газов, высокой температуры и рабочего шума на работоспособность и безопасность труда. | Составление ментальной карты |
|  | Тема 9.2.  Биосфера –  глобальная  экосистема Земли. Влияние антропогенных факторов на биосферу | Учение В. И. Вернадского о биосфере. Границы, состав и структура биосферы. Живое вещество и его функции. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие и обратная связь в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы элементов (углерода, азота). Зональность биосферы. Основные биомы суши. Человечество в биосфере Земли. Антропогенные изменения в биосфере. Глобальные экологические проблемы. Сосуществование природы и человечества. Сохранение биоразнообразия как основа устойчивости биосферы. Основа рационального управления природными ресурсами и их использование. Достижения биологии и охрана природы |  |
|  | Тема 9.5.  Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека | Здоровье и его составляющие. Факторы, положительно и отрицательно влияющие на организм человека. Проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитные поля, бытовая химия, избыточные шумы, радиация и т.п.). Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Принципы формирования здоровьесберегающего поведения. Физическая активность и здоровье. Биохимические аспекты рационального питания |  |
| 29 | **Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** |  |
| 30 | *Практическое занятие № 8 «Профилактика профессиональных заболеваний»; «Влияние абиотических факторов на человека» (в качестве триггеров, снижающих работоспособность, использовать условия осуществления профессиональной деятельности: шум, температура, физическая нагрузка и т.д.)* | *Практическое занятие № 8* |
|  | **Раздел 10. Селекция организмов, основы биотехнологии** | | **6** |  |
| 31 | Тема 10.1.  Селекция  как наука и процесс | Селекция как наука и процесс. Зарождение селекции и доместикация. Учение Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Сорт, порода, штамм. Современные методы селекции. Массовый  и индивидуальный отборы в селекции растений и животных. Оценка экстерьера. Близкородственное скрещивание – инбридинг. Чистая линия. Скрещивание чистых линий. Гетерозис, или гибридная сила. Неродственное скрещивание – аутбридинг. Отдалённая гибридизация и её успехи. Искусственный мутагенез и получение полиплоидов. Достижения селекции растений, животных и микроорганизмов | *Знают и умеют:*  -особенности искусственного отбора и его отличия от естественного; - решать задачи на определение чистой линии; |  |
| 32 | Тема 10.2.  Основы биотехнологии. Биотехнологии  в жизни и профессии | **Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** | **4** |  |
| Биотехнология как отрасль производства. Генная инженерия. Этапы создания рекомбинантной ДНК и трансгенных организмов. Клеточная инженерия. Клеточные культуры. Микроклональное размножение растений. Клонирование высокопродуктивных сельскохозяйственных организмов. Экологические и этические проблемы. ГМО – генетически модифицированные организмы. Основные направления современной биотехнологии в профессиональной деятельности человека. Методы биотехнологии. Объекты биотехнологии. Этика биотехнологических и генетических экспериментов. Правила поиска и анализа биоэкологической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) | *Знают и умеют:*  - правила поиска и анализа биоэкологической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) |  |
| 33 | *Практическое занятие № 9 Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)* | *Практическое занятие № 8* |
|  | **Раздел 11. Решение кейсов в области биотехнологий** | |  |
|  | Тема 11.1 Биотехнологии  в промышленности. Социально-этические аспекты биотехнологий. Биотехнологии  и технические системы | **Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)** |  |
| 34 | *Практическое занятие № 10 Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий (по мини-группам).* | *Практическое занятие № 10* |
| 35 | *Практическое занятие № 11 Кейсы на анализ информации о развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика), поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)* | *Практическое занятие № 11* |
| 36 |  | *Практическое занятие № 12 Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)* | *Практическое занятие № 12* |
|  | **Самостоятельная работа (тема 6.1)** | | **72** |  |
|  | **Аудиторных часов** | | **2** |  |
|  | **Практических и лабораторных (12 и 1)** | | **70** |  |
|  | **Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) темы 9.5; 10.2, 11.1 (теория – 2, практика- 10)** | | **26** |  |
|  | **Самостоятельная работа (тема 6.1)** | | **12** |  |

**3. Комплект ЛАБОРАТОРНЫХ И практических работ**

**Тема 1.2.Структурно-функциональная организация клеток**

**Практическое занятие № 1** *«Биологическая роль минеральных веществ в обеспечении жизнедеятельности организмов, проявления дисбаланса минеральных элементов»*

*«Определение витамина С в продуктах питания»*

**Вопрос исследования:** Витамины являются незаменимыми веществами, так как они, за исключением некоторых, не синтезируются в организме человека и поступают в составе продуктов питания.

Витамины участвуют в процессах обмена веществ, регулируют работу нервов, играют роль в формировании костной и мышечной ткани, для защиты от заразных и инфекционных заболеваний.

Витамин С участвует в защите организма от бактериальных и вирусных инфекций. Без здоровой и эффективно работающей иммунной системы организм ослабевает и чаще страдает от вирусных и бактериальных инфекций.

Целью работы является определение витамина С в отдельных продуктах питания методом йодометрии.

**Гипотеза:** если мы узнаем, в каких продуктах питания содержится больше всего витамина С, то эти продукты можно рекомендовать для регулярного употребления.

**Независимая переменная:** количество капель раствора йода

**Зависимая переменная:** окраска раствора

**Оборудование:** пипетка, химические стаканы, мерный цилиндр, ступа, пестик, аптечный раствор 5% йода, крахмальный клейстер, вода, красный болгарский перец, апельсин, черная смородина, апельсиновые соки различных производителей.

**Техника безопасности (риски):**

Проводится устный инструктаж по технике безопасности. Соблюдать осторожность при обращении с лабораторной посудой и приборами из стекла, не бросать, не ронять и не ударять их.

**Ход работы:**

1) отмеряем 20 мл готового или свежеотжатого сока (апельсин, болгарский перец, смородина) и разбавляем его водой до объёма 100 мл;

2) добавляем 2 мл крахмального клейстера;

3) добавляем по каплям 5 % раствора йода до появления синего окрашивания, не исчезающего в течении 10-15сек.

Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая капля прореагирует с крахмалом, окрасив раствор в синий цвет.

**ВНИМАНИЕ!** Появление устойчивого синего окрашивания говорит о присутствии аскорбиновой кислоты.

Большое количество использованных капель свидетельствует о большом содержании витамина С в продукте.

**Результаты исследований:**

1.Заполните таблицу

|  |  |
| --- | --- |
| Название продукта | Количество капель |
| Черная смородина |  |
| Апельсин |  |
| Красный перец |  |
| Апельсиновый сок «Фруктовый сад» |  |
| Апельсиновый сок «Садочок» |  |
| Апельсиновый сок «Palma» |  |

2.Используя данные таблицы постойте столбчатую диаграмму отображающую сравнительное содержание витамина С в исследуемых продуктах.

**Вывод:**

**Лабораторная работа №1**

*«Изучение строения клеток растений, животных и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание»*

**Вопросы для закрепления теоретического материала 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.
4. Из каких основных частей состоит любая клетка?
5. Что общего имеется в строении растительной и животной клеток?
6. Чем различаются эти клетки?
7. Чем объяснить, что, будучи устроенными по единому плану, клетки весьма разнообразны по форме и размерам.

**Задания для лабораторной работы:**

**Цель:** изучить особенности строения эукариотических и прокариотических клеток, выделить сходство и различие в их строении. Закрепить умение работать с микроскопом, находить особенности строения клеток растений, животных, грибов, сравнивать их между собой.

**Оборудование:** микроскопы, микропрепараты клеток растений, грибов, животных, рисунки клеток различных организмов.

**Инструкция по технике безопасности при работе с микроскопом**

1. Учащийся точно выполняет указания учителя биологии при работе с микроскопом в отношении соблюдения порядка действий.
2. Учащийся соблюдает осторожность при работе с препаровальными иглами, предметными и покровными стеклами.
3. Учащийся не берёт без разрешения учителя биологии микроскоп, препараты и другое оборудование с других рабочих мест, не встаёт с рабочего места и не ходит по кабинету во время эксперимента.
4. =При изучении препаратов под микроскопом, если учащийся носит очки, необходимо сни­мать очки.
5. Не делать резких поворотов головой вблизи тубуса микроско­па, чтобы не повредить глаза, лицо.
6. Чтобы не травмировать пальцы, предметные стекла брать за торцовую часть (ребро), не надавливая на них.
7. Чтобы не раздавить покровное стекло, объектив следует опускать под контролем зрения.
8. Не использовать зеркало для наведения «солнечных зайчи­ков», а после работы зеркало необходимо поворачивать так, чтобы в нем не отражалось солнце.
9. При необходимости, с указания учителя, переносить микроскоп надо так, чтобы одна рука снизу под­держивала ножку (башмак), а другая удерживала тубусодержатель.
10. Учащийся не выносит из кабинета микроскоп, предметные и покровные стёкла, препаровальные иглы, пинцеты.
11. Учитель биологии не допускает во время проведения лабораторной работы посторонних лиц.
12. По окончании работы обучающиеся собирают предметные и покровные стёкла, препаровальные иглы, пинцеты, протирают салфеткой и укладывают в предназначенные для них футляры. Затем сдают всё учителю биологии на хранение.
13. Протирают объектив и окуляр салфеткой, выводят микроскоп из рабочего состояния, зачехляют и сдают на хранение учителю биологии.
14. Учащиеся приводят свои рабочие места в порядок.
15. Не покидать рабочее место без разрешения учителя.
16. Обо всех недостатках, обнаруженных во время занятий, сообщите учителю (иному лицу, проводящего занятия).
17. Выходить из кабинета спокойно, не толкаясь, соблюдая дисциплину.

**Ход работы:**

**I.** **Строение эукариотических (растительной, животной, грибной) и прокариотических (бактериальных) клеток.**

1. Рассмотрите под микроскопом микропрепараты растительных клеток, грибов, клеток животных и бактерий.
2. Зарисуйте строение эукариотической и прокариотической клеток.
3. Сравните строение клеток эукариот и прокариот.
4. Данные занесите в таблицу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Признаки для сравнения* | *Прокариотическая клетка (бактерия)* | *Эукариотическая клетка (растений, животных, грибов)* |
| 1.Ядро  2. Генетический материал  3. Клеточная стенка  4. Мезосомы  5. Мембранные органоиды  6. Рибосомы  7. Цитоскелет  8. Способ поглощения веществ клеткой  9. Жгутики  10. Пищеварительные вакуоли |  |  |

5.Сделайте вывод по работе.

**II. Сравнение строения клеток растений, животных, грибов.**

1. Рассмотрите под микроскопом микропрепараты растительных клеток, грибов и клеток животных.
2. Зарисуйте строение растительной, животной и грибной клеток. Укажите основные части клеток.
3. Сравните строение клеток растений, животных и грибов.
4. Данные занесите в таблицу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Признаки для сравнения* | *Клетки растений* | *Клетки животных* | *Клетки грибов* |
| 1.Клеточная стенка  2. Пластиды  3. Вакуоли  4. Запасной углевод  5. Способ хранения питательных веществ  6. Центриоли  7.Синтез АТФ  8. Запасной углевод |  |  |  |

1. Сделайте вывод по работе.

**Практическое занятие №2**

*«Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК».*

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию**

1. Какую информацию даёт таблица генетического кода?
2. Что такое антикодон?
3. Какие азотистые основания входят в состав РНК?
4. Приведите примеры аминокислот.
5. Приведите примеры нуклеотидов.
6. Сформулируйте правило Чаргаффа.
7. Какими свойствами обладает молекула ДНК?

**Задания для практического занятия:**

Ответьте на задания, используя вариант по указанию учителя.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ВАРИАНТЫ | | | | |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |

1. Запишите в тетради формулы и названия аминокислот из вашего варианта.
2. Используя таблицу генетического кода, запишите все варианты нуклеотидов, кодирующих аминокислоту из вашего варианта под номерами...
3. Используя полученные нуклеотиды в предыдущем задании, запишите антикодоны на т-РНК.
4. Составьте возможные варианты цепи и-РНК, кодирующей аминокислоты из вашего варианта.
5. Используя полученные цепи и-РНК в предыдущем задании, составьте комплементарные цепи матричной ДНК.

**Карточка. Вариант № 1.**

**1.**Сколько нуклеотидов во фрагменте матричной цепи ДНК кодируют 55 аминокислот во фрагменте полипептида? Ответ поясните.

**2.**В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 20% от общего числа. Сколько нуклеотидов в % с тимином в этой молекуле. Ответ поясните.

**3.**Какой антикодон транспортной РНК соответствует триплету ТГА в молекуле ДНК? Ответ поясните.

**4.**Сколько нуклеотидов кодируют полипептид, состоящий из 350 аминокислот? Ответ поясните.

**5.**Двуцепочечная молекула ДНК содержит 260 нуклеотидов, 82 из которых в качестве азотистого основания имеют гуанин. Определите количество нуклеотидов с аденином, входящих в состав молекулы. Ответ поясните.

**6.**В ДНК на долю нуклеотидов с аденином приходится 28%. Определите процентное содержание нуклеотидов с тимином, входящих в состав молекулы. Ответ поясните.

**7.**Какое количество нуклеотидов иРНК кодируют фрагмент белка, состоящий из 40 аминокислот? Ответ поясните.

**Карточка. Вариант № 2.**

**1.**Сколько нуклеотидов в участке гена кодируют фрагмент белка из 35 аминокислотных остатков? Ответ поясните.

**2.**Какой процент нуклеотидов с цитозином содержит ДНК, если доля её адениновых нуклеотидов составляет 10% от общего числа. Ответ поясните.

**3.**Антикодону ААУ на транспортной РНК соответствует триплет на ДНК. Ответ поясните.

**4.**Если участок гена состоит из 600 нуклеотидов, то сколько аминокислот будет в молекуле кодируемого этим участком фрагмента белка? Ответ поясните.

**5.**Какой процент составляют нуклеотиды с тимином в молекуле ДНК, если нуклеотиды с гуанином и цитозином вместе составляют 24%? Ответ поясните.

**6.**В ДНК на долю нуклеотидов с цитозином приходится 32%. Определите процентное содержание нуклеотидов с аденином, входящих в состав молекулы. Ответ поясните.

**7.**Какое количество аминокислот содержится во фрагменте полипептида, если этот фрагмент кодируется 39 триплетами и-РНК? Ответ поясните.

**Карточка. Вариант № 3.**

**1.**Сколько аминокислот кодирует 900 нуклеотидов? Ответ поясните.

**2.**В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 10% от общего числа. Сколько нуклеотидов в % с аденином в этой молекуле? Ответ поясните.

**3.**Какой триплет в молекуле информационной РНК соответствует кодовому триплету ААТ в молекуле ДНК? Ответ поясните.

**4.**Сколько нуклеотидов кодируют фрагмент полипептида, состоящий из 257 аминокислот? Ответ поясните.

**5.**В ДНК на долю нуклеотидов с цитозином приходится 28%. Определите процентное содержание нуклеотидов с тимином, входящих в состав молекулы. Ответ поясните.

**6.**В ДНК на долю нуклеотидов с тимином приходится 37%. Определите процентное содержание нуклеотидов с гуанином, входящих в состав молекулы. Ответ поясните.

**7.**Сколько молекул и-РНК участвует в биосинтезе фрагмента полипептида, состоящего из 58 аминокислот? Ответ поясните.

**Карточка. Вариант № 4.**

**1.** Сколько нуклеотидов в гене кодируют последовательность 60 аминокислот в молекуле белка. Ответ поясните.

**2.** Какое число нуклеотидов в гене кодирует первичную структуру белка, состоящего из 300 аминокислот. Ответ поясните.

**3**. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с цитозином составляет 30% от общего числа. Какой процент нуклеотидов с аденином в этой молекуле? Ответ поясните.

**4.** Белок состоит из 180 аминокислотных остатков. Сколько нуклеотидов в гене, в котором закодирована последовательность аминокислот в этом белке. Ответ поясните.

**5.** В двух цепях молекулы ДНК насчитывается 3000 нуклеотидов. Информация о структуре белка кодируется на одной из цепей. Подсчитайте сколько закодировано аминокислот на одной цепи ДНК. Ответ поясните.

**6.** Какой триплет на ДНК соответствует кодону УГЦ на и-РНК? Ответ поясните.

**7.** Сколько триплетов кодирует 32 аминокислоты? Ответ поясните.

*«Инфекционные заболевания и эпидемии в истории человечества»; «Вакцинация как профилактика инфекционных заболеваний»*

**Задания для практического занятия:**

Подготовьте презентацию на тему под номером … (по указанию учителя).

1. Вирусные заболевания.
2. Бактериальные заболевания.
3. Общие принципы использования лекарственных веществ.
4. История открытия антибиотиков.
5. Особенности применения антибиотиков. 6. Вакцинация.

**Инструкция по оформлению презентации**

1. Общие требования к смыслу и оформлению:

* Всегда необходимо отталкиваться от целей презентации и от условий прочтения: презентация для выступления, презентация для отправки по почте или презентация для личной встречи;
* Представьте себя на месте слушателя.
* Презентация должна соответствовать уровню целевой аудитории
* Использование достоверных источников
* Сохранение единого стиля
* Соблюдение авторских прав. Не нужно присваивать себе чужие мысли. Имейте мужество назвать автора используемых слов.

2. Общий порядок слайдов:

* Титульный;
* Постановка проблемы;
* Структура проекта (практика показывает, что 5-6 пунктов — это максимум, к которому следует стремиться);
* Основная часть (согласно структуре)
* Заключение (выводы);
* Библиография с перечислением всех использованных ресурсов;
* Спасибо за внимание;
* Возврат к титульному слайду.
* Оптимальное количество слайдов 12-15

3. Общие требования к оформлению:

* Дизайн должен быть простым и лаконичным;
* *Использование не более трех цветов в одном слайде.*
* Основная цель — читаемость, а не субъективная красота.
* Допускается использование двух типов слайдов: для титульных, планов и т. п. и для основного текста;
* Каждый слайд должен иметь заголовок, несущий информацию о его содержании
* Точку в конце заголовка не ставить, а между предложениями ставить;
* Не писать длинные заголовки;
* Слайды должны быть пронумерованы;
* *Не загромождать слайд информацией, только главные мысли.*На слайдах должны быть тезисы — они сопровождают подробное изложение мыслей докладчика, но не наоборот;
* *Презентация не должна отвлекать внимание, а должна поддерживать выступления.*
* Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы).

5. Требования к оформлению диаграмм:

* У диаграммы должно быть название или таким названием может служить заголовок слайда;
* Диаграмма должна занимать все место на слайде;
* Линии и подписи должны быть хорошо видны.

6. Требования к оформлению таблиц:

* Название для таблицы;
* Ясность и прозрачность в понимании;
* Отличие шапки от основных данных.

7. Последний слайд: Спасибо за внимание!

8. Если вам самим не нравится презентация, не миритесь с этим, переделайте, чтобы нравилось.

9. Презентация не должна содержать ошибок с точки зрения русского языка и опечаток.

**Практическое занятие № 3**

*«Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания».*

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию**

1. Что означает доминантный признак?
2. Что такое аллельный ген?
3. Сформулировать I, II и III законы Грегора Менделя и как они называются?
4. Что означает фенотип и генотип?
5. Что означает гомозиготный признак?
6. Что означает рецессивный признак?
7. Что означает гетерозиготный признак?

**Задания для практического занятия:**

Решите задачи, используя вариант карточки по указанию учителя.

**Карточка. Вариант № 1.**

1. У тыквы дисковидная форма плода доминирует над шаровидной. Гомозиготную шаровидную тыкву опылили пыльцой такой же тыквы. Какими будут гибриды первого поколения?

2. У человека сложные формы близорукости доминируют над нормальным зрением, карий цвет глаз – над голубым. Кареглазый близорукий мужчина, мать которого имела голубые глаза и нормальное зрение, женился на голубоглазой женщине с нормальным зрением. Какова вероятность в % рождения ребенка с признаками матери?

3. На ферме содержались коровы черной и красном масти. Бык имел черную масть. Все родившиеся телята имели только черную масть. Какая масть является доминантной? Какую масть будут иметь потомки этих черных телят?

**Карточка. Вариант № 2.**

1.У морских свинок черная окраска шерсти доминирует над белой. Скрестили двух гетерозиготных самца и самку. Какими будут гибриды первого поколения?

2.У человека рыжий цвет волос доминирует над русым, а веснушки – над их отсутствием. Гетерозиготный рыжеволосый без веснушек мужчина женился на русоволосой женщине с веснушками. Определить в % вероятность рождения ребенка рыжеволосого с веснушками.

3. Рыжая окраска у лисы – доминантный признак, чёрно-бурая – рецессивный.  Проведено анализирующее скрещивание двух рыжих лисиц. У первой родилось 7 лисят – все рыжей окраски, у второй – 5 лисят: 2 рыжей и 3 чёрно-бурой окраски. Каковы генотипы всех родителей?

**Карточка. Вариант № 3.**

1.У томатов красная окраска плода доминирует над желтой. Переопылили два растения с красной окраской плодов: одно было гомозиготным, другое гетерозиготным. Растения с какими плодами вырастут в первом поколении?

2.Гетерозиготная женщина, имеющая нормальную кисть и веснушки, вступила в брак с шестипалым гетерозиготным мужчиной, у которого нет веснушек. Какова вероятность рождения у них ребенка с нормальной кистью и без веснушек?

3. У спаниелей чёрный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть – над длинной. Охотник купил собаку чёрного цвета с короткой шерстью и, чтобы быть уверенным, что она чистопородна, провёл анализирующее скрещивание. Родилось 4 щенка: 2 короткошерстных чёрного цвета и 2 короткошерстных кофейного цвета. Каков генотип купленной охотником собаки.

**Карточка. Вариант № 4.**

1.У кроликов серая окраска шерсти доминирует над черной. Гомозиготную серую крольчиху скрестили с черным кроликом. Какими будут крольчата?

2.Гены, определяющие предрасположенность к катаракте и рыжие волосы, находятся в разных парах хромосом. Рыжеволосая с нормальным зрением женщина вышла замуж за светловолосого мужчину с катарактой. С какими фенотипами у них могут родиться дети, если мать мужчины имеет такой же фенотип, как и жена?

3. При скрещивании белоплодной тыквы с желтоплодной в потомстве появились растения с желтыми и белыми плодами в отношении половина на половину. Каковы генотипы родителей, если известно, что белая окраска плодов — доминантная и доминирование полное.

**Практическое занятие № 4**

*«Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания».*

**Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию**

1. Что такое наследование, сцепленное с полом?
2. Сформулировать закон Т. Моргана и как он называется?
3. Что такое кроссинговер?
4. Что такое морганида?
5. Что такое картирование хромосом?
6. Как определить количество генов?

**Задания для практического занятия:**

Решите задачи, используя вариант карточки по указанию учителя.

**Карточка. Вариант № 1.**

1.У человека наследование альбинизма не сцеплено с полом (А – наличие меланина в клетках кожи, а – отсутствие меланина в клетках кожи – альбинизм), а гемофилии – сцеплено с полом (XН – нормальная свёртываемость крови, Xh – гемофилия). Определите генотипы родителей, а также возможные генотипы, пол и фенотипы детей от брака дигомозиготной нормальной по обеим аллелям женщины и мужчины альбиноса, больного гемофилией. Составьте схему решения задачи.

2. У супружеской пары, в которой оба супруга обладали нормальным зрением, родились: 2 мальчика и 2 девочки с нормальным зрением и сын-дальтоник. Определите вероятные генотипы всех детей, родителей, а также возможные генотипы дедушек этих детей.

3. У человека катаракта (заболевание глаз) зависит от доминантного аутосомного гена, а ихтиоз (заболевание кожи) – от рецессивного гена, сцепленного с Х-хромосомой. Женщина со здоровыми глазами и с нормальной кожей, отец которой страдал ихтиозом, выходит замуж за мужчину, страдающего катарактой и со здоровой кожей, отец которого не имел этих заболеваний. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей. Какие законы наследственности проявляются в данном случае?

**Карточка. Вариант № 2.**

1.Гомозиготную по обоим признакам серую (А) муху дрозофилу с нормальными крыльями (В) скрестили с чёрным (а) с зачаточными крыльями (в) самцом. От скрещивания было получено многочисленное потомство. Гены указанных признаков сцеплены и наследуются вместе. Определите генотипы и фенотипы F1 и F2. Как произошло бы расщепление, если бы признаки не были сцеплены? Объясните ответ.

2.При скрещивании дигетерозиготного высокого растения томата с округлыми плодами и карликового (a) растения с грушевидными плодами (b) в потомстве получено расщепление по фенотипу: 12 растений высоких с округлыми плодами; 39  — высоких с грушевидными плодами; 40  — карликовых с округлыми плодами; 14  — карликовых с грушевидными плодами. Составьте схему скрещивания, определите генотипы потомства. Объясните формирование четырёх фенотипических групп.

3. При скрещивании дигетерозиготного растения кукурузы с гладкими окрашенными семенами и растения с морщинистыми (a) неокрашенными (b) семенами в потомстве получено расщепление по фенотипу: 100 растений с гладкими окрашенными семенами; 1500  — с морщинистыми окрашенными; 110  — с морщинистыми неокрашенными; 1490  — с гладкими неокрашенными. Составьте схему скрещивания, определите генотипы потомства. Объясните формирование четырёх фенотипических групп.

**Карточка. Вариант № 3.**

1. При скрещивании растения душистого горошка с усиками и яркими цветками и растения без усиков и с бледными цветками в F1 все растения были с усиками и яркими цветками. От скрещивания гибрида из F1 и растения с усиками и яркими цветками были получены растения с двумя фенотипами: с усиками и яркими цветками; с усиками и бледными цветками. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, потомства F1 и F2. Какие законы наследственности проявляются в F1 и F2?

2. Среди признаков, связанных с Х-хромосомой, можно указать на ген, который вызывает недостаточность органического фосфора в крови. В результате при наличии этого гена часто развивается рахит, устойчивый к лечению обычными дозами витамина D. В браках девяти больных женщин со здоровыми мужчинами среди детей была половина больных девочек и половина больных мальчиков. Определите генотипы родителей, характер наследования и причину такого расщепления признака по генотипам.

3. Глухота  — аутосомный признак; дальтонизм – признак, сцепленный с полом. В браке здоровых родителей родился ребёнок глухой дальтоник. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и ребёнка, его пол, генотипы и фенотипы возможного потомства, вероятность рождения детей с обеими аномалиями. Какие законы наследственности проявляются в данном случае? Ответ обоснуйте.

**Карточка. Вариант № 4.**

1. У дрозофилы доминантные гены, контролирующие серую окр1.аску тела и развитие щетинок, локализованы в одной хромосоме. Рецессивные аллели этих генов, обусловливающие чёрную окраску тела и отсутствие щетинок, находятся в другой, гомологичной хромосоме. Какое по генотипам и фенотипам потомство и в каком процентном соотношении можно ожидать от скрещивания дигетерозиготной серой самки, имеющей развитые щетинки, с чёрным самцом, не имеющим щетинок, при условии, что у самки 50% гамет были кроссоверными?

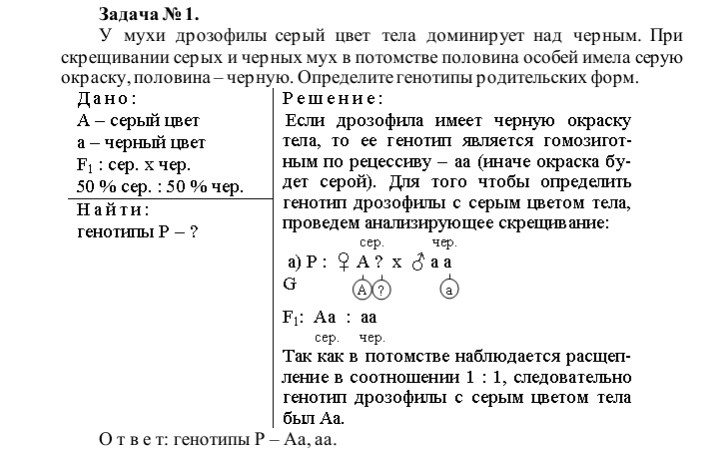
2. При скрещивании белых кроликов с мохнатой шерстью и чёрных кроликов с гладкой шерстью получено потомство: 50% чёрных мохнатых и 50% чёрных гладких. При скрещивании других пар белых кроликов с мохнатой шерстью и чёрных кроликов с гладкой шерстью 50% потомства оказалось чёрными мохнатыми и 50%  — белыми мохнатыми. Составьте схему каждого скрещивания. Определите генотипы родителей и потомства. Объясните, какой закон проявляется в данном случае.

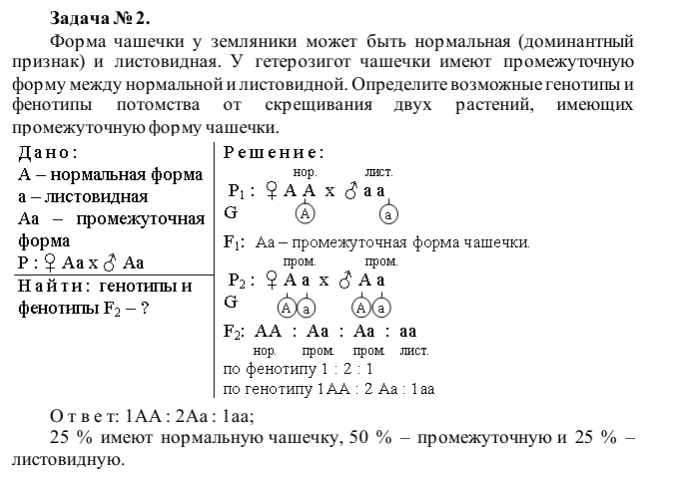
3. При скрещивании растения арбуза с длинными полосатыми плодами с растением, имеющим круглые зелёные плоды, в потомстве получили растения с длинными зелёными и круглыми зелёными плодами. При скрещивании такого же арбуза с длинными полосатыми плодами с растением, имеющим круглые полосатые плоды, всё потомство имело круглые полосатые плоды. Составьте схему каждого скрещивания. Определите генотипы родителей и потомства. Как называется такое скрещивание и для чего оно проводится?

*«Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания».*

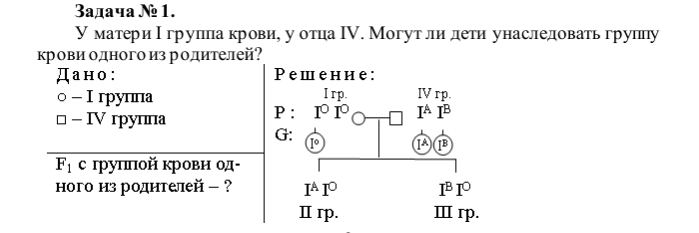
*Цель:* закрепить знания и умения в решении генетических задач.

*Неполное доминирование.*

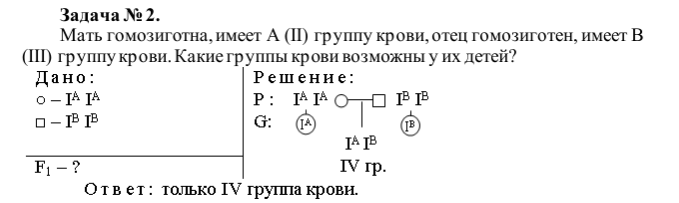
**

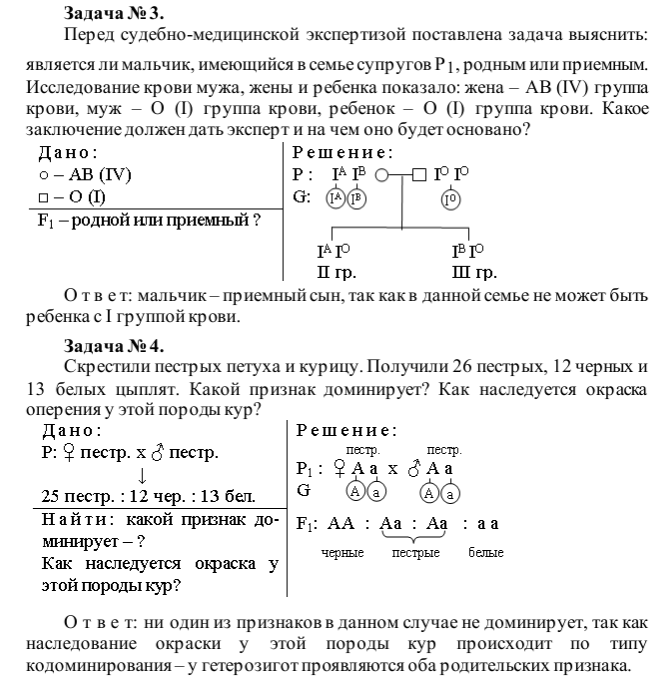
**

*Кодоминирование.*

**

**

**

**

При скрещивании между собой растений красноплодной земляники всегда получаются растения с красными ягодами, а белоплодной –с белыми. В результате скрещивания обоих сортов получаются розовые ягоды. Какое потомство получится при опылении красноплодной земляники пыльцой растения с розовыми ягодами?

Форма чашечки у земляники может быть нормальная и листовидная. У гетерозигот чашечки имеют промежуточную форму между нормальной и листовидной. Определить возможные генотипы и фенотипы потомства от скрещивания двух растений, имеющих промежуточную форму чашечки.

Кохинуровые норки (светлые, с черным крестом на спине) получаются в результате скрещивания белых норок с темными. Скрещивание между собой белых норок всегда дает белое потомство, а скрещивание темных – темное. Какое потомство получится от скрещивания между собой кохинуровых норок? Какое потомство получится от скрещивания кохинуровых норок с белыми?

У мальчика I группа, у его сестры – IV. Что можно сказать о группах крови их родителей?

У отца IV группа крови, у матери – I. Может ли ребенок унаследовать группу крови своего отца?

Родители имеют II и III группы крови. Какие группы следует ожидать у потомства?

В родильном доме перепутали двух детей. Первая пара родителей имеет I и II группы крови, вторая пара – II и IV. Один ребенок имеет II группу, а второй – I группу. Определить родителей обоих детей.

У матери I группа крови, а у отца IV. Могут ли дети унаследо­вать группу крови одного из родителей?

Родители имеют  II и III группы крови, а их сын - I. Опреде­лите генотипы родителей.

В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имеют Г и II группы крови, родители другого — II и IV. Исследования показали, что Дети имеют I и II групп крови. Определите, кто чей сын.

Какие группы крови возможны у детей, если у их матери вторая группа, а у отца четвертая?

Какие группы крови возможны у детей, если у их матери II группа крови, а у отца VI группа крови? *«Составление и анализ родословных человека»*

**Задание № 1**

Составьте родословную семьи со случаем сахарного диабета.

**Пробанд** – больная женщина, ее брат, сестра и родители здоровы. Со стороны отца имеются следующие родственники: больной сахарным диабетом дядя и две здоровые тети. Одна из них имеет трех здоровых детей, вторая – здорового сына. Дедушка и бабушка со стороны отца – здоровы. Сестра бабушки болела сахарным диабетом. Мать пробанда, дедушка и бабушка с материнской стороны здоровы. Мать имеет здорового брата .У дяди два здоровых ребенка. Определите характер наследования болезни и вычислите вероятность рождения больных детей в семье пробанда, если она выйдет замуж за здорового мужчину.

**Задание № 2**

Составьте родословную.

**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.

**Задание № 3**

Составьте родословную.

Одна из форм рахита не излечивается обычными дозами витамина Д.

**Пробанд** юноша, страдающий этой формой рахита. Его сестра здорова. Мать пробанда больна рахитом, отец здоров. У матери пробанда было трое братьев – все здоровы. Дед пробанда по линии матери болен, бабка здорова. Дед имел двух здоровых братьев и одного больного. У здоровых братьев деда от здоровых жён было пять здоровых сыновей (у одного четыре, у другого – один). У больного брата деда жена была здорова. У них было три больные дочери и два здоровых сына. У двух больных дочерей брата деда пробанда от здоровых мужей было по одной здоровой дочери. Ещё у одной больной дочери брата деда пробанда, состоящей в браке со здоровым мужчиной, два сына, один из которых болен и больная дочь. У здоровых сыновей брата деда пробанда жёны здоровы, здоровы и все их дети.

Определите вероятность рождения больных рахитом детей в семье пробанда в случае если он вступил в брак со своей больной троюродной сестрой.

**Сделайте свою родословную по цвету глаз или цвету волос.**

**Вывод:**

**Практическое занятие № 5**

*«Описание приспособленности организма и ее относительного характера»*

Цель: научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

Ход работы

1. Изучи таблицу «Адаптации организмов к среде обитания».

|  |  |
| --- | --- |
| **Формы адаптации** | **Описание адаптации** |
| Форма тела | Обтекаемая форма, или торпедовидная, помогает развивать большую скорость, уменьшая сопротивление воды и ветра |
| Покровительственная окраска | У открыто гнездящихся птиц несушка и яйца соответствуют фону, скорлупа пигментированная, сезонная смена цвета меха |
| Маскировка | В момент опасности многие животные замирают, принимая позу покоя |
| Предупреждающая окраска | Обычно яркая окраска (белая, жёлтая, красная, чёрная) характерна для хорошо защищённых ядовитых или жалящих животных |
| Мимикрия | Подражание или сходство беззащитного или съедобного вида животного с предостерегающей опасностью |
| Поведенческая адаптация | Изменения поведения в тех или иных условиях: впадение в спячку в зимний период; сезонные миграции у млекопитающих и птиц |
| Биохимические адаптации | Образование органических веществ, защищающих от врагов или нападения |
| Физиологическая адаптация | Изменение в физиологии организма: поддержание постоянной температуры тела, водного баланса и др. |

1. Изучив текст и изображения организмов, выполни задания:
2. Определи среду обитания организмов, предложенных для исследования. Выяви черты их приспособленности к среде обитания и относительный характер приспособленности.
3. Полученные данные занесите в таблицу **«Приспособленность организмов к среде обитания».**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название организма | Условия среды обитания | Приспособленность к среде обитания | Форма адаптации | Биологическое значение приспособлений | Относительный характер приспособлений |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

1. Запиши вывод. На основании знаний о движущих силах эволюции, объясни механизм возникновения приспособлений. Сделай вывод об относительном характере приспособлений.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Описание организмов для изучения**

**Кряква** представляет собой наиболее крупную разновидность речных уток, которая относится к отряду гусеобразных (или пластинчатоклювых). Утка кряква имеет довольно солидные габариты, и длина тела их достигает 65 сантиметров. Размах крыльев находится в диапазоне от 80 см до одного метра, а вес колеблется в интервале от 650 грамм до полутора килограмм. Селезень кряквы считается обладателем одного из самых красивых окрасов среди всех других представителей большого семейства утиных, и имеет голову и шею темно-зеленого цвета с «металлическим» отливом. Грудь – красновато-бурая, воротничок – белый. Птицы обоих полов также имеют своеобразное «зеркальце», которое находится непосредственно на крыле и окаймлено белой линией снизу. Лапы птиц обыкновенно оранжевого цвета, с перепонками красного оттенка. Доминирующий цвет, преобладающий в оперении самок – коричневый. Селится она преимущественно на различных естественных и искусственных водоемах (среди озер, ставков, прудов и рек). Ныряет только будучи раненой, способна проплыть под водой десятки метров. По земле ходит переваливаясь, но при ранении способна проворно бегать.

**У крота** форма тела вытянутая, продолговатые сильные передние лапы, которые позволяют ему постоянно рыть землю. Округлые кисти внешне напоминают весла, широкие ладошки вывернуты наружу. Пальцы расставлены, они оканчиваются длинными крепкими когтями. Задние лапы не такие крепкие, ими крот только выгребает рыхлую землю из норы. Длинная морда с вытянутым носом помогают животному по запаху находить еду и безопасные места. Тело покрыто короткой шубой, которая не мешает передвигаться по узким подземным проходам. Шерсть растет вверх, она может сгибаться в любом направлении. Обыкновенный крот окрашен в черно-коричневый или темно-серый цвет. Глаза у млекопитающего есть, но они различают только свет и тьму. Животные практически слепые, хотя зрение под землей им и не нужно. Подвижные веки и густая шерсть предохраняют глаза от попадания в них почвы. У млекопитающих хорошо развито обоняние. Хорошо развито осязание – есть снабженный чувствительными волосками хвост. Ушные раковины отсутствуют, слух слабо развит.

**Кактус** имеет сочный стебель, листья, которые поглощают большинство запасов воды и полезных микроэлементов, отсутствуют. Кактусы имеют утолщенный стержневидный корень. Постепенно углубляясь, он образовывает дополнительные корневые нити, создавая мощную корневую систему. Именно она служит складом влаги и полезных питательных веществ. Даже утреннею росу тонкие корни способны втягивать в себя, находясь на глубине 15-20 см. Кактусы имеют несколько видов стебля: наземный побег, деревянистый стебель, сочная и безлистая основа. Ребра, сосочки с колючками и бугорки – это зачатки листьев. Они предотвращают чрезмерный перегрев стебла на солнце, образовывая в промежутках тень. В стволе кактуса находятся хлоропласты с хлорофиллом, которые вследствие распада способствуют фотосинтезу. Однако этот процесс происходит не днем, а ночью, что существенно отличает их от других растений. Ареолы – это укороченные боковые почки, из которых прорастают колючки. Они бывают разные по цвету, форме. Благодаря колючкам растение поглощает из воздуха влагу, защищает стебли от холода и жары, а также от животных.

1. Утка кряква 2. Крот 3. Кактус





  **Практическое занятие № 6**

*«Приспособленность человека к разным условиям среды. Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека»* Цель: Изучение факторов по приспособлению человека к социальной среде и профессиональной деятельности.

Задание 1. Прочитайте материал «Экологические **адаптации человека».**

Задание 2. Дайте определение понятия «Адаптация» с биологической позиции.

Задание 3. Заполните пропуски:  
А) Адаптация к **ранее существовавшим условиям носит название \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_;**  
Б) **Потеря свойства адаптации** называют.

Задание 4.Назовите **механизмы** приспособлений **организма к окружающей** среде:  
1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
3.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
4.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
5.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
6.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Задание 5. Дайте определение типам **реагирования на воздействие** какого-либо фактора  
1)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
2)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
3)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
Задание 6. Заполните таблицу.

|  |  |
| --- | --- |
| Виды адаптации | Примеры |
| Генотипическая |  |
| Физиологическая |  |
| Биохимическая. |  |

**Практическое занятие № 7**

«Подсчёт плотности популяций разных видов растений» Цель работы: ознакомление с простейшими методами подсчета плотности популяции на основе знаний о популяции и критериях вида.

Материал и оборудование: квадрат (деревянная рамка размером 100 x 100 см), рулетка или другой инструмент для определения площади.

Один квадрат - это всего лишь набор полей, на которых посажен определенный набор растений. При использовании метода квадратов очень важен учет квадрата в этом процессе измерения. Каждый из квадратов обладает определенной формой и размером. С точки зрения экологии метод квадратов является наиболее применимым и подходящим для измерения точной величины популяции любого растения.

Популяционная плотность характеризует заполнение особями растений популяционного поля. Плотность популяции выражается количеством особей или биомассой на единице пространства, например, количество деревьев на 1 га или количество водорослей планктона в 1 м3.

Для травянистых растений обычно используют размерность шт. /м2.

Популяционную плотность в надземных фитоценозах чаще всего определяют методом пробных площадок. Для деревьев размер отдельной пробной площадки должен составлять не менее 400 м2, для подсчета кустарников используют площадки в 100 м2, для травянистых растений в зависимости от размера особей площадки должны иметь размеры от 10 м2 до 0,1 м2.

Популяционную плотность вычисляют по формуле:

D = N/P,

где D - популяционная плотность;

N - число особей;

Р - площадь.

Ход работы

1) **Метод полного учета особей популяции** (применяется для подсчета крупных и хорошо заметных объектов).

1. Выберите два вида деревьев, растущих на участке вблизи школы. Подсчитайте число деревьев каждого вида.

2. Вычислите площадь участка.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды деревьев | Количество деревьев | Площадь участка |
|  |  |  |
|  |  |  |

3. Подсчитайте плотность для каждого вида деревьев.

D 1 = N/P \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

D 2 = N/P\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2) Метод пробных площадок.**

1. Выберите произвольно 2 площадки (1м х 1м) в разных частях участка.

2. Определите видовой состав травянистых растений. Подсчитайте число растений одного вида на площадке.

3. Подсчитайте плотность растений одного вида на каждой площадке. Сравните плотность растений каждого вида на разных участках и соотнесите результаты с условиями обитания.

4. Сделайте вывод по работе.

**Практическое занятие № 8**

*Профилактика профессиональных заболеваний»*

IT специалист на рабочем месте

Мало кто может подумать, что у людей такой необходимой сейчас профессии, есть профессиональные болезни: казалось бы, комфортные условия работы, удобное рабочее место, нет физических перегрузок, холода.

А неблагоприятные факторы таковы:

* постоянные перегрузки ( не положенные 40 часов в неделю),
* частое выполнение сложных задач,
* малоподвижный образ жизни,
* частое злоупотребление кофеин содержащими напитками,
* гиперответственность за сроки выполнения заданий,
* частое злоупотребление фастфудом,
* многочасовое сидение за столом в вынужденной позе,
* однообразные движения при работе,
* сухой и пыльный воздух в офисе,
* частый контакт с больными коллегами и посетителями.
* Профилактика туннельного синдрома состоит в пятиминутных упражнениях для суставов кистей рук, полезно использовать специальный коврик со смягчающей движения вставкой из силикона на уровне запястья.
* Человеческий организм не может длительное время работать в одном положении и совершать монотонные движения, сидение за компьютером приводит к гиподинамии, “синдрому сидячей смерти”. Малоподвижный образ жизни попросту убивает организм.
* Симптомы проявляющей себя гиподинамии: усталость и постоянное чувство слабости, быстрая утомляемость в работе, бессонница, повышенный, как правило, аппетит ( приводит к избыточному весу). Частая смена настроения сопровождает эмоциональный фон. И, наконец, нередки нарушения в половой сфере.
* Профилактика гиподинамии включает в себя совершенно необходимую зарядку, причем несколько раз в течение дня, занятия фитнесом, плаванием, необходимо много гулять.
* Нельзя недооценивать возможность развития аллергических реакций на пыль (на клавиатуре, мониторе, рабочем столе скапливается тонкая и очень аллергенная пыль, также она выделяется в воздух из-за работы с бумагами.) Профилактика аллергии состоит в постоянном проветривании помещений и влажной уборке рабочего места ежедневно. Прежде всего, необходимо правильно организовать рабочее место. Монитор должен стоять перед специалистом по центру, немного ниже уровня глаз. Спинка стула должна обязательно поддерживать нижнегрудной и поясничный отделы позвоночника. Ноги должны касаться пола, или подставки, а предплечья полностью лежать на столе. Кисть с локтевым суставом должна составлять угол почти в 90 градусов. Рука на мышке- максимально горизонтальна и лежит на коврике с силиконом. Лучше всего организовать место так, чтобы доставать все необходимое, только протянув руки, но не отрывая спину от кресла. Нужно также держать локти ближе к туловищу. Угол между бедрами и позвоночником должен составлять 90 градусов.
* Самое главное делать перерывы в работе каждый час на 10 минут. Очень распространена в это время пальцевая гимнастика: крепкое сжатие пальцев в кулак на 1-2 секунды, затем их полное распрямление на 5 секунд, повторить 5 раз. Второе разгружающее упражнение: руки перед собой, несколько раз опустить и поднять их, затем вращения кистями рук 5 раз.
* Можно делать другие упражнения, главное, разнообразные, часто менять вид работы.

*«Влияние абиотических факторов на работоспособность человека»**(в качестве триггеров, снижающих работоспособность, использовать условия осуществления профессиональной деятельности: шум, температура, физическая нагрузка и т.д.)*

*Цель:* определить свою работоспособность, выявить факторы ее увеличивающие.

*Ход работы:*

Задание № 1. Прочитайте текст.

**Работоспособность** – неотъемлемая часть человеческой жизни и процесса труда. В общем понимании, работоспособный человек – это человек, способный и готовый выполнять поставленные перед ним задачи с необходимой эффективностью. Работоспособность включает в себя не только физическую, но и психическую готовность к выполнению работы.

Основными признаками работоспособного человека являются высокая активность, энергичность, настойчивость и сосредоточенность на результате. Такой человек способен работать в сложных и напряженных условиях, не теряя своей продуктивности. Кроме того, работоспособный человек характеризуется высокой самодисциплиной, умением планировать свое время и эффективно организовывать свою работу. Влияние различных факторов на работоспособность человека невозможно не учесть. К таким факторам относятся *физическая и психическая усталость, стрессовые состояния, здоровье, социальные условия труда* и другие. Негативное влияние этих факторов может приводить к снижению работоспособности и производительности.

Ключевым моментом в повышении работоспособности человека является поддержание здорового образа жизни. Правильное питание, регулярные физические нагрузки, соблюдение режима работы и отдыха, а также отсутствие вредных привычек – все это оказывает положительное влияние на работоспособность. Кроме того, важно учесть индивидуальные особенности каждого человека, так как они могут сильно влиять на его продуктивность и успешность в работе.

**Физическая активность и работоспособность.**

Физическая активность играет важную роль в поддержании высокой работоспособности человека. Регулярные физические упражнения помогают укрепить общую физическую форму, улучшить кровообращение и защитить организм от многих заболеваний.

Основными преимуществами физической активности для работоспособности являются:

- Улучшение когнитивных функций.

- Физическая активность способствует улучшению общей мозговой функции, повышает концентрацию и память.

- Укрепление мышц и костей. Физическая активность помогает снизить риск развития остеопороза и возрастных изменений в мышцах и костях.

- Улучшение энергетического обмена. Регулярные упражнения способствуют увеличению энергии и выносливости организма, что положительно сказывается на работоспособности.

- Уменьшение стресса. Физическая активность помогает снизить уровень стресса, улучшает настроение и повышает общую работоспособность.

- Предотвращение заболеваний. Регулярные физические упражнения помогают укрепить иммунную систему и снизить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, диабета и других хронических заболеваний.

Для поддержания высокой работоспособности важно заниматься физической активностью регулярно. Рекомендуется проводить 150 минут умеренной интенсивности физических нагрузок или 75 минут интенсивных нагрузок в течение недели.

**Психологическое благополучие и работоспособность.**

Психологическое благополучие может быть подвержено влиянию различных факторов, включая личные, социальные, окружающую среду и условия труда. Негативные факторы, такие как стресс, конфликты, недостаток поддержки со стороны окружающих, могут негативно сказываться на психологическом благополучии и, соответственно, на работоспособности.

Существует ряд признаков, свидетельствующих о психологическом благополучии:

- Положительное отношение к себе и своей жизни.

- Высокий уровень самооценки и самодостаточности.

- Способность эффективно справляться с жизненными стрессами и проблемами.

- Чувство контроля над своей жизнью и собственными решениями.

- Умение устанавливать качественные отношения с окружающими.

- Способность к адаптации к изменениям и новым ситуациям.

**Питание и работоспособность.**

Правильное питание играет важную роль в поддержании высокой работоспособности организма. Корректное сочетание питательных веществ необходимо для обеспечения энергии и оптимального функционирования органов и систем.

Главными элементами питания, влияющими на работоспособность, являются белки, углеводы и жиры. Белки обеспечивают поставку аминокислот, необходимых для построения клеток и тканей, а также участвуют в процессах синтеза ферментов и гормонов. Углеводы служат важным источником энергии для организма, поэтому их достаточное количество необходимо для поддержания высокой работоспособности. Жиры также являются неотъемлемой составляющей рациона, поскольку они участвуют в процессе синтеза гормонов и обеспечивают усвоение некоторых витаминов.

**Сон и работоспособность.**

Оптимальная продолжительность сна для взрослого человека составляет примерно 7-9 часов в сутки. При этом также важно укладываться спать и просыпаться примерно в одно и то же время каждый день, чтобы организм мог налаживать свой циркадный ритм.

Кроме продолжительности сна, также важно его качество. Некачественный сон, например, с прерывистыми или поверхностными фазами, может приводить к неотложной утомляемости и снижению концентрации в течение дня.

Сон имеет большое значение не только для физической, но и для психической работоспособности. Недостаток сна связан с повышенным риском развития стрессовых состояний, депрессии и других психических расстройств. Важно также учесть, что сон необходим не только ночью, но и в течение дня. Короткие перерывы на отдых и сон помогают восстановить энергию и повысить работоспособность, особенно если задачи требуют высокой концентрации или физической активности.

**Стресс и работоспособность.**

Наличие постоянного стресса часто сказывается на работоспособности человека. Стрессы могут вызывать различные физиологические и психологические изменения, которые могут негативно сказаться на производительности.

*Физиологические изменения:*

- Повышенное сердцебиение и давление.

- Увеличение выработки гормона стресса — кортизола.

- Снижение иммунной функции организма.

-Физическая утомляемость и слабость.

*Психологические изменения:*

- Снижение концентрации и внимания.

- Затруднение принятия решений.

- Повышенная раздражительность и нервозность.

- Потеря мотивации и энергии.

*Как справляться со стрессом:*

- Научитесь управлять своим временем и давлением.

- Постоянно отдыхайте и расслабляйтесь.

- Уделяйте время хобби и увлечениям.

- Занимайтесь физической активностью.

**Найти баланс между работой и отдыхом, учиться слушать свое тело и эмоции — это ключевые моменты для поддержания работоспособности в стрессовых условиях.**

**Мотивация и работоспособность**

Мотивация играет важную роль в работоспособности человека. Если человек имеет ясные и сильные мотивы, он обладает высокой энергией и готовностью к работе. Мотивация может быть внутренней, когда человек чувствует внутреннюю потребность достичь определенных целей, или внешней, когда человек движется к результатам, которые зависят от внешних факторов, таких как материальная награда или признание.

*Признаками высокой работоспособности являются:*

- Высокий уровень энергии и активности;

- Сосредоточение и умение приоритезировать задачи;

- Гибкость и умение адаптироваться к изменениям в рабочей среде;

- Уверенность в своих возможностях и умение решать проблемы;

- Постоянная жажда саморазвития и обучения.

Задание № 2. Пройдите тест и определите уровень своего трудолюбия и работоспособности.

При ответе на вопросы теста необходимо выбрать один из трех вариантов ответа.

1. Часто ли вы выполняете работу, которую вполне можно было бы передать другим:

а) да

б) редко

в) очень редко.

1. Как часто из-за занятости вы обедаете наспех:

а) часто

б) редко

в) очень редко.

1. Как часто ту работу, которую вы не успели выполнить днем, вы выполняете вечером:

а) редко

б) периодически

в) часто

1. Что для вас характерно:

а) вы работаете больше других

б) вы работаете как все

в) вы работаете меньше всех за счет организованности.

1. Можно ли сказать, что физически вы были бы более крепким и здоровым, если бы были менее усердны в учебе или на работе:

а) да

б) трудно сказать

в) нет.

1. Замечаете ли вы, что из-за усердия в работе, учебе вы мало времени уделяете общению с друзьями:

а) да

б) трудно сказать

в) нет.

1. Не характерно ли для вас то, что уровень работоспособности в последнее время стал несколько падать:

а) да

б) ответить затрудняюсь

в) нет.

1. Замечаете ли вы, что в последнее время теряете и интерес к знакомым и друзьям, которые не связаны с вашей учебой, работой:

а) да

б) ответить затрудняюсь

в) нет.

1. Подстраиваете ли вы свой образ жизни под нужны учебы, работы:

а) да

б) когда как

в) скорее всего, нет.

1. Способны ли вы заставить себя работать в любых условиях:

а) да

б) когда как

в) нет.

1. Раздражают ли вас люди, которые отдыхают, в то время как вы работаете:

а) да

б) когда как

в) нет.

1. Как часто вы увлечены работой, учебой:

а) часто

6) периодически

в) редко.

1. Были ли в последнее время у вас ситуации, чтобы вы не могли заснуть, думая о своих проблемах по учебе или работе:

а) часто

б) периодически

в) редко.

1. В каком темпе вам присуще работать:

а) медленно, но качественно б) когда как

в) быстро, но не всегда качественно.

1. Работаете ли вы во время каникул, отпуска:

а) чаще всего да

б) иногда

в) нет.

1. Что для вас характерно с точки зрения профессионального самоопределения:

а) я давно выбрал для себя профессию и стремлюсь профессионально самосовершенствоваться;

б) я точно знаю, какая профессия мне больше всего подходит, но для того чтобы овладеть ею, нет подходящих условий;

в) я еще не решил, какая профессия мне подходит.

1. Что бы вы предпочли:

а) иметь очень интересную и творческую работу, пусть даже не всегда высокооплачиваемую

б) работу, где требуется трудолюбие и упорство, высокооплачиваемую

в) работу, не требующую большого напряжения и сил, но достаточно прилично оплачиваемую.

1. Считали ли вас родители, учителя человеком усидчивым и прилежным:

а) да

б) когда как

в) нет.

При подсчете суммарного числа баллов ответы оцениваются: а) 3 балла, б) 2 балла, в) 1 балл.

*Ответы на тест:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Суммарное число баллов | Уровень трудолюбия и работоспособности | |
| 18 - 25 | 1 | очень низкий уровень |
| 26 - 28 | 2 | низкий |
| 29 - 31 о | 3 | ниже среднего |
| 32 - 34 | 4 | чуть ниже среднего |
| 35 - 37 | 5 | средний уровень |
| 38 - 40 | 6 | чуть выше среднего |
| 41 – 43 | 7 | выше среднего |
| 44 – 46 | 8 | высокий уровень |
| 47 – 50 | 9 | очень низкий уровень |
| 51 - 54 | 10 | наивысший |

Однако следует иметь в виду, что лучшие результаты - это 7-й, 8-й уровня, 9-й — очень высокий и 10-й наивысший уровни трудолюбия и работоспособности часто характеризуется как «работоголизм», то есть чрезмерное усердие в работе, которое нередко приводит к стрессовым ситуациям и даже истощению нервной системы. Поэтому, развивая в себе трудолюбие, не переусердствуй и не превратись в «работоголика».

**Практические занятия № 9**

«Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)».

**Задания для практического занятия:**

Подготовьте презентацию на тему под номером … (по указанию учителя).

1. Научные достижения в области генетических технологий.
2. Научные достижения в области клеточной инженерии.
3. Научные достижения в области пищевых биотехнологий.

**Инструкция по оформлению презентации**

1. Общие требования к смыслу и оформлению:

* Всегда необходимо отталкиваться от целей презентации и от условий прочтения: презентация для выступления, презентация для отправки по почте или презентация для личной встречи;
* Представьте себя на месте слушателя.
* Презентация должна соответствовать уровню целевой аудитории
* Использование достоверных источников
* Сохранение единого стиля
* Соблюдение авторских прав. Не нужно присваивать себе чужие мысли. Имейте мужество назвать автора используемых слов.

2. Общий порядок слайдов:

* Титульный;
* Постановка проблемы;
* Структура проекта (практика показывает, что 5-6 пунктов — это максимум, к которому следует стремиться);
* Основная часть (согласно структуре)
* Заключение (выводы);
* Библиография с перечислением всех использованных ресурсов;
* Спасибо за внимание;
* Возврат к титульному слайду.
* Оптимальное количество слайдов 12-15

3. Общие требования к оформлению:

* Дизайн должен быть простым и лаконичным;
* *Использование не более трех цветов в одном слайде.*
* Основная цель — читаемость, а не субъективная красота.
* Допускается использование двух типов слайдов: для титульных, планов и т. п. и для основного текста;
* Каждый слайд должен иметь заголовок, несущий информацию о его содержании
* Точку в конце заголовка не ставить, а между предложениями ставить;
* Не писать длинные заголовки;
* Слайды должны быть пронумерованы;
* *Не загромождать слайд информацией, только главные мысли.*На слайдах должны быть тезисы — они сопровождают подробное изложение мыслей докладчика, но не наоборот;
* *Презентация не должна отвлекать внимание, а должна поддерживать выступления.*
* Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы).

5. Требования к оформлению диаграмм:

* У диаграммы должно быть название или таким названием может служить заголовок слайда;
* Диаграмма должна занимать все место на слайде;
* Линии и подписи должны быть хорошо видны.

6. Требования к оформлению таблиц:

* Название для таблицы;
* Ясность и прозрачность в понимании;
* Отличие шапки от основных данных.

7. Последний слайд: Спасибо за внимание!

8. Если вам самим не нравится презентация, не миритесь с этим, переделайте, чтобы нравилось.

9. Презентация не должна содержать ошибок с точки зрения русского языка и опечаток.

**Практические занятия №10, 11 и 12**

*Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий (по мини-группам). Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией).*

*Кейсы на анализ информации о развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика), поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)**Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)* **Задания для практического занятия:**

Подготовьте презентацию на тему под номером … (по указанию учителя).

1. Научные достижения в области генетических технологий.
2. Научные достижения в области клеточной инженерии.
3. Научные достижения в области пищевых биотехнологий.

**Инструкция по оформлению презентации**

1. Общие требования к смыслу и оформлению:

* Всегда необходимо отталкиваться от целей презентации и от условий прочтения: презентация для выступления, презентация для отправки по почте или презентация для личной встречи;
* Представьте себя на месте слушателя.
* Презентация должна соответствовать уровню целевой аудитории
* Использование достоверных источников
* Сохранение единого стиля
* Соблюдение авторских прав. Не нужно присваивать себе чужие мысли. Имейте мужество назвать автора используемых слов.

2. Общий порядок слайдов:

* Титульный;
* Постановка проблемы;
* Структура проекта (практика показывает, что 5-6 пунктов — это максимум, к которому следует стремиться);
* Основная часть (согласно структуре)
* Заключение (выводы);
* Библиография с перечислением всех использованных ресурсов;
* Спасибо за внимание;
* Возврат к титульному слайду.
* Оптимальное количество слайдов 12-15

3. Общие требования к оформлению:

* Дизайн должен быть простым и лаконичным;
* *Использование не более трех цветов в одном слайде.*
* Основная цель — читаемость, а не субъективная красота.
* Допускается использование двух типов слайдов: для титульных, планов и т. п. и для основного текста;
* Каждый слайд должен иметь заголовок, несущий информацию о его содержании
* Точку в конце заголовка не ставить, а между предложениями ставить;
* Не писать длинные заголовки;
* Слайды должны быть пронумерованы;
* *Не загромождать слайд информацией, только главные мысли.*На слайдах должны быть тезисы — они сопровождают подробное изложение мыслей докладчика, но не наоборот;
* *Презентация не должна отвлекать внимание, а должна поддерживать выступления.*
* Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы).

5. Требования к оформлению диаграмм:

* У диаграммы должно быть название или таким названием может служить заголовок слайда;
* Диаграмма должна занимать все место на слайде;
* Линии и подписи должны быть хорошо видны.

6. Требования к оформлению таблиц:

* Название для таблицы;
* Ясность и прозрачность в понимании;
* Отличие шапки от основных данных.

7. Последний слайд: Спасибо за внимание!

8. Если вам самим не нравится презентация, не миритесь с этим, переделайте, чтобы нравилось.

9. Презентация не должна содержать ошибок с точки зрения русского языка и опечаток.

**Советы по защите кейса:**

**Выглядим** красиво, деловито. Одежда желательно должна соответствовать цвету презентации.

И главное – хорошо ориентируемся по расположению текста своей работы.

Если какие-то тонкости не проведены в проекте, то можно вставить в презентацию, но **повторяться речь и текст презентации не должны**. Может быть дополнительная кратная информация или определения терминов, правил.

**Речь**

Если вы сильно волнуетесь

Для того чтобы вам было легче взять себя в руки в начале ответа, можно посоветовать следующее:

Можно сбегать поприседать в туалет;

перед началом ответа вдохнуть несколько раз как можно глубже, стабилизировать дыхание;

если пересохло во рту, то сильно прикусить язык;

если вы считаете, что ваши руки выдают ваше волнение, спрячьте их под стол;

ограничить визуальный контакт с учителем, жюри, смотреть преимущественно на свой листок;

если вы от волнения часто сбиваетесь на скороговорку, постарайтесь снизить темп высказываний, чтобы иметь больше времени на обдумывание следующих предложений.

Как только справились с волнением, установили визуальный контакт.

Речь четкая.

Если волнуетесь, то все цифры, определения - под рукой.

**При защите**

С критическими замечаниями соглашаемся, киваем, не спорим – аргументируем фактами, внимательно слушаем вопросы, и очень конкретно отвечаем.

**Не надо спорить**, доказывая необъективность замечания. Согласитесь с экзаменатором и приведите свои дополнительные доводы в защиту его точки зрения. Подчеркните, что имело место не незнание, а недостаток времени для ответа. Например: "Да, да вы правы, больше того, в этой части ответа из-за недостатка времени я упустил еще и то, что ..."

**Провокация.**Если вы твердо знаете, что информация ложная, - опровергайте ее. Но так бывает очень редко, потому что преподаватели обычно используют этот прием тогда, когда чувствуют, что абитуриент сомневается в истинности своего высказывания. **Путь:**не опровергать, но и не соглашаться.

**4. Комплект текущего контроля (контрольные работы, самостоятельные аудиторные работы, тестовые задания)**

**Тема 1.2.Структурно-функциональная организация клеток**

**Тест «Строение органоидов и их функции»**

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант 1 | Вариант 2 |
| **1. Поглощение клеткой капель жидкости называется:**  А) Фотосинтез  Б) Пиноцитоз  В) Фагоцитоз  2. **В каком клеточном органоиде осуществляется белковый синтез?**  А) Лейкопласты  Б) Рибосома  В) Центриоль  3. **Какого цвета пигменты содержат хромопласты?**  А) Бесцветного  Б) Красного  В) Зеленого  4. Выберете верное утверждение:  А) В сложных многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемым ими функциям  Б) Клетки одинаковы по форме и размерам  В) Движение цитоплазмы обеспечивает жизнедеятельность клетки  5. Наследственная информация в клетке зашифрована в молекулах:  А) АТФ  Б) ДНК  В) Белков  6. В ядре соматических клеток человека:  А) 46 хромосом  Б) 23 хромосомы  В) 44 хромосомы  7. Основная функция митохондрий:  А) Синтез ДНК Б) Синтез АТФ В) Синтез углеводов  8. Клеточная мембрана:  А) Обладает избирательной проницательностью для различных веществ Б) Непроницаема В) Полностью проницаема для любых веществ  9. На мембранах шероховатой ЭПС идет синтез:  А) белков  Б) нуклеиновых кислот  В) липидов  Г) углеводов  10. Образование ферментов происходит в:  А) Клеточном центре  Б) Митохондриях  В) Аппарате Гольджи | **1.** Какая функция НЕ свойственна плазматической мембране?  А) Барьерная  Б) Синтезирующая  В) Транспортная  2. Какой процесс, производимый клеткой, именуют «фагоцитозом»?  А) Всасывание внутрь жидкости  Б) Активизация биохимических реакций  В) Схватывание твердых частиц  3. **Какого цвета пигменты содержат хромопласты?**  А) Бесцветного  Б) Красного  В) Зеленого  4. Выберете верное утверждение:  А) Клетки одинаковы по форме и размерам  Б) Клетки тканей всех растений и животных одинаковы по строению  В) Клетки всех живых организмов сходны по строению, химическому составу  5.  Связь между клетками осуществляется через:  А. Клеточную мембрану Б. Гиалоплазму В. Эндоплазматическую сеть  6. В ядре половых клеток человека:  А) 46 хромосом  Б) 23 хромосомы  В) 44 хромосомы  7. Основная функция лизосом:  А) Переваривание питательных веществ Б) Синтез АТФ В) Синтез белков  8. Клеточная мембрана:  А) Обладает избирательной проницательностью для различных веществ Б) Непроницаема В) Полностью проницаема для любых веществ  9. Какие составляющие отсутствуют в животной клетке:  А) рибосомы  Б) нуклеиновые кислоты  В) пластиды  Г) лизосомы  10. Как называется органоид, являющийся «энергетической станцией клетки»:  А) Ядро  Б) Митохондрия  В) Клеточный центр |

**Тема 3.1. История эволюционного учения. Микроэволюция**

**Самостоятельная работа «Критерии вида».**

*Цель:* закрепить знания о критериях вида, полученные на теоретическом занятии.

*Ход работы:*

**Часть 1: Распределение видов растений и животных по таксономическим группам.**

Преподаватель предлагает учащимся вспомнить систематику растений и животных на примере одуванчика лекарственного и кошки домашней:

Царство – Растения

Отдел – Покрытосеменные

Класс – Двудольные

Порядок – Астроцветные

Семейство – Сложноцветные

Род – Одуванчик

Вид – Одуванчик лекарственный

Царство – Животные

Тип – Хордовые

Класс – Млекопитающие

Отряд – Хищные

Семейство – Кошачьи

Род – Кошка

Вид – Кошка домашняя.

**Часть 2: Определение видов растений на основании морфологического критерия.**

Преподаватель инструктирует учащихся по работе с электронным определителем:

Определить растение – значит узнать, как оно называется.

В основе определения растений с помощью классических ботанических определителей лежат морфологический, экологический, географический и физиологический критерии (*демонстрирует определитель П.Ф. Маевского «Флора средней полосы европейской части России»*). Сейчас выпускается большое количество современных бумажных определителей, которые являются более компактными и содержат не только описания, но и фотографии растений *(демонстрирует определитель И.А. Шанцера «Растения средней полосы Европейской России»*). Кроме того, появились компьютерные определители, которые, помимо описания, также содержат фотографии целого растения и отдельных его частей. С ними можно работать на компьютере, планшете и даже на некоторых видах телефонов и смартфонов.

Так как определение растений требует немалого времени, учащимся в ходе занятия предлагается поработать с упрощенным определителем, который содержит представителей только некоторых семейств и основан в основном на морфологическом критерии.

Задание № 1.

*Алгоритм работы:*

- Рассмотрите определяемое растение.

- Откройте на компьютере электронный определитель, дважды щелкнув левой клавишей мышки на соответствующей иконке на рабочем столе.

Для перехода по страницам определителя используйте управляющие кнопки.

- Сравните признаки определяемого растения с признаками, указанными в определителе.

Если признаки совпадают, нажмите на соответствующую управляющую кнопку. Так, переходя от признака к признаку, вы определите видовое название растения.

- В ходе определения запишите в тетради:

- латинские и русские названия семейства, рода и вида изучаемого растения;

- цифровой ход определения (через запятую номера пунктов в определителе, по которым вы переходили).

Задание № 2.

1. Необходимо определить о каком критерии вида идет речь в задаче.

Клевер ползучий цветет с середины мая до осени, опыляется шмелями.

*- Физиологический.*

2. Две породы кроликов имеют одинаковое число хромосом (44), но не скрещиваются между собой.

*- Генетический.*

3. Хвощ образует два вида побегов – весенние и летние. Сборщиков лекарственного растительного сырья интересуют только летние побеги. Они зеленого цвета, состоят из тонкого стебля с бутончато- расположенными ветвями. Ветви направлены вверх и напоминают елочку.

*- Морфологический.*

4. Зубр и бизон – два вида, относящихся к одному роду. Они очень схожи между собой внешне и в неволе дают плодовитое потомство – зубробизона. В природе же они не скрещиваются, т.к. обитают на разных материках – зубр в Европе, а бизон – в Северной Америке.

*- Географический.*

5. Капустные тли поселяются на капустных листьях, скручивая их, что затрудняет борьбу с ними.

*- Экологический.*

6. Белый медведь имеет густую белую шерсть. Масса животного может достигать 1000 кг, а длина тела – 3 м.

*- Морфологический.*

7. Домовая мышь – млекопитающее рода Мыши. Исходный ареал – Северная Африка, тропики и субтропики Евразии; вслед за человеком распространилась повсеместно.

*- Географический.*

8. Клест–еловик имеет тонкий удобный для добывания семян клюв, а клест-сосновик - толстый, массивный, позволяющий ему добывать семена из сосновых шишек.

*- Морфологический.*

9. Черная ворона обитает в Западной Европе, а серая ворона – в Восточной Европе и Западной Сибири.

*- Географический.*

10. Установлено что под названием «чёрная крыса» скрываются два вида-двойника: крысы с 38 и 42 хромосомами, они не скрещиваются между собой.

*- Генетический.*

11. Заяц-беляк зимой меняет мех на чисто белый. Заяц-русак зимой не белеет. Лапки у него уже и короче, чем у зайца-беляка. Это дает возможность ему быстро бегать по неглубокому и твердому снегу.

*- Физиологический.*

12. Большая синица для гнезда выбирает обычно глубокое дупло в нижней части ствола, образовавшееся в результате выгнивания сучка древесины. Синица-гаичка предпочитает строить дупло сама, выщипывая полости в трухлявых или старых стволах.

*- Экологический.*

Черные медведи, или барибалы, мельче бурых. Морда у них светло-бурая, на груди имеется небольшое светлое пятно. Этим пятном они напоминают гималайских медведей.

*- Морфологический.*

У многих дрозофил сперма особей чужого вида вызывает иммунологическую реакцию в половых путях самки, что приводит к гибели сперматозоидов.

*- Физиологический.*

Лютик едкий растет только на поляне, лютик ползучий вдоль дороги.

*- Экологический.*

**Тема 4.1. Экологические факторы и среды жизни**

**Самостоятельная работа «Приспосабливаемость человека к условиям среды»**

*Цель: изучить* взаимосвязь устойчивость человеческой расы к различным условиям жизни на планете и причины такой возможности.

*Ход занятия:*

Задание № 1. Прочитайте текст.

Адаптационный потенциал человека—это показатель приспособления, устойчивости человека к условиям жизни, постоянно меняющимся под воздействием климатоэкологических, социально-экономических и других факторов среды обитания.

В зависимости от способности адаптироваться различает два типа людей: «спринтеров», которые легко и быстро приспосабливаются к резким, но кратковременным изменениям внешней среды, и «стайеров», которые хорошо адаптируются к длительно действующим факторам. Процесс адаптации у стайеров развивается медленно, но установившийся новый уровень функционирования характеризуется прочностью и стабильностью.

Выделяют два вида адаптации: активную (компенсаторную) и пассивную. Одной из главных разновидностей пассивной адаптации является состояние организма при гиподинамии, когда организм вынужден приспосабливаться к мало - или бездействию регуляторных механизмов. Дефицит раздражителей приводит к [дезорганизации](https://pandia.ru/text/category/dezorganizatciya/) функционального состояния организма. Сохранение жизнедеятельности при этом виде адаптации требует специально разработанных мероприятий, целью которых является сознательная активная двигательная деятельность человека, включая рациональную организацию режима работы и отдыха.

Особенности адаптации человека.

При чрезмерной функциональной активности организма из-за нарастания интенсивности воздействия средовых факторов, вызывающих адаптацию до экстремальных величин, может возник­нуть состояние дизадаптации. Деятельность организма при дизадаптации отличается функциональной дискоординацией его систем, сдвигами гомеостатических показателей, неэкономичнос­тью энергозатрат. Системы кровообращения, дыхания и др., как и общее функционирование организма, вновь приходят в состояние по Исходя из положения о том, что переход от здоровья к болезни осуществляется через ряд последовательных стадий процесса и питании и возникновение заболевания является следствием нарушения адаптационных механизмов, была предложена методика прогностической оценки состояния здоровья человека. Возможны четыре варианта диагноза:

1. Удовлетворительная адаптация. Лица данной группы характеризуются малой вероятностью заболеваний, они могут вести обычный образ жизни;

2.  Напряжение механизмов адаптации. Улиц данной группы вероятность заболевания выше, механизмы адаптации напряжены, по отношению к ним требуется применение соответствующих [оздоровительных мероприятий](https://pandia.ru/text/category/ozdorovitelmznie_programmi/);

3.  Неудовлетворительная адаптация. Эта группа объединяет людей с высокой вероятностью возникновения заболеваний в достаточно близком будущем, если не будут приняты профилактические меры;

4.  Срыв адаптации. К этой группе относятся люди со скрытыми, нераспознанными формами заболеваний, явлениями «предболезни», хроническими или патологическими отклонениями, требующими более детального врачебного обследования.

На практике требуется определить степень адаптации организма человека к условиям среды обитания, включающим особенности профессии, отдыха, питания, климатические и экологические факторы. Предложена следующая формула для определения адаптационного потенциала организма у космонавтов:

АП = 0,011ЧСС + 0,014СД + 0,008ДД + 0,014В + 0,009М - 0,009Р - 0,27,

*где АП — адаптационный потенциал,*

*ЧСС — число сердечных сокращений (частота пульса) в минуту;*

*вышенной активности.*

*СД — систолическое давление, мм рт. ст.;*

*ДД — диастолическое давление, мм рт. ст.;*

*В — возраст, годы;*

*М — масса, кг;*

*Р — рост, см.*

Задание № 2. Разбор и решение ситуационных задач.

*Задача 2.1.*

По приведенной формуле рассчитать величину собственного адаптационного потенциала. Оценить полученную величину, учитывая, что величина АП меньше 2 свидетельствует о хорошем уровне адаптации, величина АП, не превышающая 2,1, соответствует удовлетворительной адаптации, величина АП в диапазоне от 2,1 до 3,0 указывает на напряжение адаптации, величина АП, превышающая 4,1, является показателем срыва адаптации. Неудовлетворительная адаптация выражается показателями от 3,0 до 4,1. Необходимо сделать вывод и составить индивидуальные рекомендации для улучшения резервных возможностей организма.

*Задача 2.2.*

Для выявления признаков наличия или отсутствия утомления применяется тест «индивидуальной минуты». Дается сигнал начала отсчета времени и испытуемому предлагается самому определить момент окончания минуты, а преподаватель в это время включает секундомер.

У хорошо адаптирующихся людей, без признаков переутомления, «индивидуальная минута» чаще превышает минуту реального времени (от 56 — 70 до 85 с).

При низких адаптивных способностях «индивидуальная минута» ускорена до 37 — 57 с. Любое недомогание, а тем более заболевание, ведет к уменьшению длительности «индивидуальной минуты», что является хорошим прогностическим признаком.

*Задача 2.3.*

Среди студентов на [семинарском занятии](https://pandia.ru/text/category/seminarskie_zanyatiya/) по основам [безопасности жизнедеятельности](https://pandia.ru/text/category/bezopasnostmz_zhiznedeyatelmznosti/) разгорелся спор о том, является адаптация человека к факторам среды обитания благом для него или вредит здоровью, а если она благо, то какие способы могут ускорить процесс адаптации т. е. повышение устойчивости.

*Сделайте вывод*: факторы и особенности приспосабливаемости человека.

**Тема 2.4. Закономерности наследования**

**«Решение генетических задач»**

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант 1 | Вариант 2 |
| 1. У томатов ген, обеспечивающий красный цвет плодов, доминирует над геном желтой окраски. Какие по цвету плоды окажутся у растений, полученных от скрещивания гетерозиготных красноплодных растений с желтоплодными? Каковы их генотипы? | 1. У дрозофилы серый цвет тела доминирует над черным. От скрещивания мух с серым телом и мух, имеющих черное тело, получились гибриды F1, которые впоследствии при скрещивании между собой дали 192 особи следующего поколения. |
| 2. У человека ген длинных ресниц доминирует над геном коротких ресниц. Женщина с длинными ресницами, у отца которой были ресницы короткие, вступает в брак с мужчиной, имеющим короткие ресницы. | 2. У человека ген раннего развития гипертонической болезни доминирует над геном, детерминирующим нормальное развитие признака. В семье оба супруга страдают гипертонической болезнью с ранним началом, у их единственной дочери нормальное кровяное давление. Она замужем и имеет двоих детей. Один из детей дочери имеет нормальное кровяное давление, а у другого рано развилась гипертония. |
| 3. Отец – глухонемой (рецессивный признак), с белым локоном надо лбом (доминантный признак). Мать здорова и не имеет белой пряди. Родился ребенок глухонемой и без локона надо лбом. Определите генотипы родителей и их детей. | 3.У человека подбородок с треугольной ямкой доминирует над гладким, свободная мочка уха над несвободной. Эти признаки наследуются независимо. Женщина с гладким подбородком и несвободной мочкой уха выходит замуж за мужчину, имеющего свободную мочку уха и треугольную ямку на подбородке. Известно, что мать мужчины имела гладкий подбородок и несвободную мочку уха. |
| 4.У собак висячее ухо доминирует над стоячим, черная окраска шерсти над коричневой. Скрещивали чистопородных черных собаки с висячими ушами с собаками, имеющими коричневую окраску шерсти и стоячие уши. Полученные гибриды скрещивали между собой, получая потомство. | 4.У арбузов зеленая окраска плодов доминирует над полосатой, а круглая форма плодов - над удлиненной. Эти признаки наследуются независимо. От скрещивания сорта с полосатыми, удлиненными плодами с сортом, имеющим зеленые круглые плоды, получены гибриды. Скрещивание гибридов дало 320 потомков F2? |

**Тема 2.6. Закономерности изменчивости**

**Тест «Модификационная и мутационная изменчивость»**

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант 1 | Вариант 2 |
| 1. Как называется модификационная изменчивость:  1) наследственная;  2) комбинативная;  3) индивидуальная;  4) ненаследственная.  2. Чем характерны признаки при модификационной изменчивости?  1) могут быть полезными и вредными;  2) зависят от окружающей среды;  3) являются доминантными и рецессивными;  4) возникают внезапно.  3. Появление какого признака нельзя отнести к модификационной изменчивости?  1) масса семян фасоли;  2) окраска белой вороны (альбиноса);  3) рост учащихся одного класса;  4) размер диаметра клубней картофеля.  4. Пределы модификационной изменчивости называются  1) нормой реакции;  2) корреляциями;  3) модификациями;  4) мутациями.  5. Характерной особенностью модификационной изменчивости является то, что она:  1) возникает случайно и наследуется;  2) образует ряды изменчивости признака, не наследуется, ею можно управлять;  3) не зависит от условий среды;  4) индивидуальна.  **Закончите предложение**:   1. Мутационная и комбинативная изменчивость относятся к \_\_\_\_\_\_\_\_.изменчивости 2. Вещества, способные вызвать мутации, называются\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3. Модификационную изменчивость относят к \_\_\_\_\_\_\_изменчивости 4. Мутации, приводящие к гибели потомства, называют\_\_\_\_\_\_\_\_ 5. Мутации по месту их возникновения подразделяются на генеративные и \_\_\_\_\_\_\_ 6. Форма изменчивости организмов, возникающая при изменении условий существования и не затрагивающая генотип организма, \_\_\_\_\_\_ 7. Мутации, связанные с изменением структуры ДНК, \_\_\_\_\_\_ 8. Вновь возникшие изменения в генотипе - \_\_\_ 9. Мутации, связанные с изменением структуры и набора хромосом\_\_\_\_\_\_ 10. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости открыл\_\_\_\_\_ | 1. К мутационной изменчивости относятся:   А). изменения в хромосомах В). изменение числа хромосом  Б). изменения в генах Г). все перечисленные   1. Мутации чаще всего являются:   А). полезными В). вредными  Б). безразличными Г). доминантными   1. Точечные мутации представляют собой:   А). утрату части хромосомы  Б). поворот участка хромосомы на 180°  В). отрыв части хромосомы и перемещение её в новое положение  Г). замену, выпадение или вставку нуклеотида в составе гена   1. Модификационная изменчивость:   А). не наследуется  Б). носит адаптивный характер  В). является массовой  Г). обладает всеми перечисленными свойствами   1. Цитоплазматическая изменчивость связана с наследованием признаков:   А). лизосом В). аппарата Гольджи  Б). рибосом Г). митохондрий  **Какие утверждения являются верными?**   1. Модификационная изменчивость не связана с изменениями генотипа и последующим поколениям не передаётся. 2. Геномными называются мутации, приводящие к изменению числа хромосом. 3. Норма реакции не наследуется. 4. Гетерозисом называют явление перехода генов в гетрозиготное состояние при неродственном скрещивании. 5. Определённая изменчивость не передаётся по наследству.   **Установите соответствие между модификационной и наследственной изменчивостью**:  ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ: ИЗМЕНЧИВОСТЬ:  1). Связана с изменением генов А). наследственная  2). Не связана с изменением генотипа Б). модификационная  3). Изменения индивидуальны  4). Изменения проявляются у всех особей вида  5). Связана с изменением хромосом  6). Изменения возникают под влиянием факторов среды |

**Тема 3.2. Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле.**

**Работа с учебником «Теоретические аспекты эволюции жизни на Земле».**

*Цель:* рассмотреть многообразие эволюционных подходов, выявить плюсы и минусы в теоретических аспектах эволюционных учений.

*Ход работы:*

Задание № 1. Прочитайте текст.

Современная, так называемая синтетическая теория эволюции (СТЭ) жизни, в целом, основанная на слиянии общей биологической теории эволюции Ч. Дарвина с генетикой, по сути, синтетической не является, так как в ней нет места многим известным сегодня важным фактам, пусть даже и с относительными доказательствами альтернативных точек зрения; впрочем, зачастую, не менее важных и достоверных, по сравнению с фактами, составляющими основу самого дарвиновского учения. К безусловно положительным характеристикам СТЭ следует отнести доминирующую роль дарвиновского естественного отбора и генетический её фундамент в виде так называемой сегодня теоретической популяционной генетики (Р. Фишер, Д. Б. С. Холдейн-младший, С. Райт).

Известно, что ген, являющийся мозговым клеточным центром, представляет собой элементарную частицу наследственности, закономерности которой впервые были выявлены австрийцем Г. Менделем в ходе скрещивания различных сортов гороха.

Мутации (замена или утрата части нуклеотида в хромосомной молекуле дезоксирибонуклеиновой кислоты – ДНК) могут возникать в разных участках одного и того же гена, как в одном организме, так и в разных.

Генофондом называется совокупность всех вариантов каждого из генов, входящих в состав генотипов определённой группы особей или вида в целом.

Важным дополнением к трём основным законам наследственности Г. Менделя явилась так называемая хромосомная теория наследственности Г. Моргана.

Известно, что основная функция генов заключается в кодировании синтеза белков (нобелевская премия 1952 года, Д. Билл, Э. Тэй-Тум, Д. Ледерберг).

Тонкая структура генов была тщательно изучена С. Бензером.

Под репликацией ДНК подразумевается передача наследственной информации.

Принцип комплементарности, наследственная изменчивость, мутации, мутагены, язык, на котором записывается вся генетическая информация, были тщательно изучены, и была доказана совместимость принципов генетики с теорией естественного отбора (естественного отбора) Ч. Дарвина (С. С. Четвериков).

Так и родилась состоятельная синтетическая теория эволюции живого Земли.

Последняя получила своё действительное и логическое развитие после появления учения о мутагенезе и гипотезы о рецессивности новых вариантов генов.

Так называемые мутантные гены в результате их рекомбинаций постепенно становятся доминантными. Дальше в дело вступает селекционный процесс, определяющий соответствие вновь созданных, рекомбинированных фенотипов данным условиям обитания или произрастания (фенотипическое выражение мутаций).

Официальным годом возникновения синтетической теории эволюции является 1937 год. Среди учёных, активно участвовавших в её становлении, следует упомянуть Ф. Г. Добржанского, С. С. Четверикова, Д. Хаксли, Э. Майра, Б. Ренша, Д. Стеббинса. Выражение «синтетическая теория эволюции» в точном приложении к данной теории впервые было использовано Д. Симпсоном в 1949 году.

В качестве особо позитивных моментов новой теории можно назвать убеждение Д. Хаксли, что сами виды эволюционируют в основном градуально, а вот так называемые «малые изоляты» – прерывисто и не всегда адаптивно; разделение генов на регуляторные и структурные (Р. Бриттен, Э. Дэвидсон); данные о неотении и номогенезе, закономерно ускоряющие за счёт омоложения так называемых таксонов, темпов эволюционирования (Д. Б. С. Холдейн-младший, Л. С. Берг, Л. Р. Берг); постепенное перерастание биологической эволюции с появлением человеческого вида – в психосоциальную (Д. Хаксли)…

Тем не менее, критика СТЭ, в том числе и многих основополагающих её направлений, не стихает и по сей день (Н. Я. Данилевский). И не случайно, что вслед за дарвинизмом господствовали и неоламаркизм, и теория ортогенеза, и комбинация менделеевской генетики с мутационной теорией Коржинского – Де Фриза. Д. Хаксли даже называл это затмением дарвинизма.

С особой осторожностью воспринимались всегда и продолжают восприниматься сегодня утверждения СТЭ о том, что элементарной единицей эволюции являются не отдельные особи и индивидуумы, а локальные популяции Видов, что сложнейшие информационно значимые мутационные процессы по преимуществу случайны, что видообразование, то есть процессы макроэволюции, происходят по единому микроэволюционному сценарию с возникновением генетических механизмов в условиях всего лишь биологической и пространственно-географической изоляции. Более подробно с этим можно ознакомиться в работах по так называемой дивергентной (адаптивной) и филетической (прогрессивной) эволюции (Д. Симпсон, А. Н. Северцов, И. И. Шмальгаузен).

А теперь здесь было бы уместно процитировать высказывание А. Эйнштейна: «Всё следует упрощать до тех пор, пока это возможно, но не более того. Воображение важнее, чем знания. Знания ограничены, тогда как воображение охватывает целый мир, стимулируя прогресс, порождая эволюцию».

И здесь же следует несколько подробнее остановиться на так называемой квантово-кибернетической составляющей эволюционного процесса группы физиков из Национального Университета Сингапура (Д. Дойч, А. К. Экерт, П. Хейден, М. Моска, У. Ван Дам, П. Коулз, Ж. Канивески, С. Венер).

Во-первых, эта концепция предполагает наличие двух подуровней биосистем: отдельной особи как совокупности клеток тканей, органов и подсистем и совокупности особей Вида.

Предполагается, что в случае мутаций эти подуровни будут обладать различными генетическими кодами (индивидуальным и совокупным для Вида), с соответствующими им различными энергоинформационными потенциалами.

Предполагается также и квантовая, с отрицательными полями электронов структура ДНК. Последние, то есть отрицательные поля электронов, являясь тоже квантовыми объектами, могут находиться в суперпозиции и входить в состояние квантовой сцепленности между собой. При этом сцепленные квантовые объекты обладают свойством нелокальности, то есть не подвержены ограничениям пространства.

Допускается также, что эта квантовая структура способна передавать волновые характеристики ДНК и входить в состояние гармонического резонанса с ДНК других клеток, с формированием совокупного генетического потенциала организма (СГП) – его энергоинформационной матрицы.

Тогда существование СГП организма, обладающего частью свойственного своему виду генетического кода, обуславливает резонансную связь между представителями популяции, которые входят в состав СГП своего вида, между несколькими видами своего ряда и так далее. Эта связь объединяет все живые организмы в Единую энергоинформационную биосеть. Генетический код при этом является одновременно и кодом доступа, и передаваемой информацией в сети.

И, конечно же, особый интерес вызывают размышления учёных о роли психологии (психологии) в эволюции человеческой цивилизации.

Новая наука – ноэтика – опирается, конечно же, и на новую квантовую физику, а точнее – уже на психофизику. Ведь согласно квантовым представлениям, сознание по своей природе не локально и не привязано только к головному мозгу. Среди учёных, внесших свой вклад в изучение квантовой природы информации и сознания следует отметить Д. Бома, Р. А. Уилсона, С. Х. Волинского, Ф. Капру, Р. Шелдрейка, А. Минделла, Р. Пенроуза, К. Прибрама, В. В. Чернуху. Предполагается, что в случае мутаций эти подуровни будут обладать различными генетическими кодами (индивидуальным и совокупным для Вида).

Задание № 2. Напишите свои рассуждения по данному вопросу, аргументируйте, приводите доказательные примеры.

Сделайте вывод.

**Тест «Микроэволюция и макроэволюция»**

1. Как называют изменения на видовом уровне?

1) микроэволюцией  
2) макроэволюцией  
3) дивергенцией

2. Как называется явление, при котором первоначально близкие группы организмов в ходе эволюции настолько расходятся по своим признакам, что это приводит к появлению новых видов?

1) дивергенция  
2) инсургенция  
3) авергенция

3. Что является ключевым фактором видообразования?

1) изоляция  
2) скрещивание между представителями одного вида  
3) территориальная близость к поселениям человека

4. В чем заключается истинное видообразование согласно Эрнсту Майру?

1) в гибридизации двух видов  
2) в преобразовании одного вида в другой  
3) в появлении новых видов вследствие расчленения ареала популяции вида барьерами естественной или антропогенной природы

5. Как называют видообразование, связанное с территориальной разобщённостью популяций?

1) географическое видообразование  
2) экологическое видообразование  
3) эволюционное видообразование

6. В чем заключается экологическое видообразование?

1) в территориальной разобщенности популяций  
2) в возникновении различий в образе жизни среди особей одной популяции  
3) в возникновении природных барьеров между представителями одной популяции

7. Каким термином обозначают эволюционный процесс, при котором возникает сходство между организмами различных групп благодаря их обитанию в схожих условиях?

1) дивергенция  
2) инсургенция  
3) конвергенция

8. Что называется изменением состава жизненных форм на планете в течение длительных промежутков времени, когда старые формы сменяются новыми?

1) микроэволюция  
2) макроэволюция  
3) конвергенция

9. Результатом … процессов являются существенные изменения внешнего строения и физиологии организмов.

1) микроэволюционных  
2) конвергенционных  
3) макроэволюционных

10. Формирование замкнутой системы кровообращения у животных иллюстрирует

1) микроэволюцию  
2) макроэволюцию  
3) дегенерацию

**Тема 3.2. Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле.**

**Тест «Развитие жизни на Земле»**

1. В ходе чего на Земле развились живые организмы:

а) Эволюции +

б) Резолюции

в) Революции

2. В какой эре появились наземные растения:

а) В ахейской

б) В палеозойской +

в) В протерозойской

3. Когда возник первый живой организм:

а) Две тысячи лет назад

б) Четыре миллиарда лет назад

в) Точно неизвестно +

4. Выберите неверное утверждение:

а) В протерозойской эре появился человек +

б) В протерозойской эре сформировались многоклеточные организмы

в) В протерозойской эре сформировались одноклеточные грибы и животные

5. Кто господствовал на Земле в архее:

а) Зобовые

б) Позвоночные

в) Бактерии +

6. В протерозойской эре сформировались одноклеточные растения, так ли это:

а) Нет

б) Да +

в) Неизвестно

7. По наличию чего судят о жизни в архее:

а) Костей живых организмов

б) Постройкам и пастбищам

в) Материалов органического происхождения +

8. Выберите неверное утверждение:

а) Согласно теории внеземного происхождения жизни на планете, живое не происходит из живого +

б) Согласно теории внеземного происхождения жизни на планете, живое происходит из живого

в) Бактерии могли быть занесены на планету Земля из космоса

9. Что такое катархей:

а) Древнейший

б) Новый

в) Ниже древнейшего +

10. В какой эре сформировалась биосфера Земли:

а) В палеозойской

б) В ахейской +

в) В мезозойской

11. Сколько существует Земля:

а) 4,5 млрд. лет +

б) 2,5 млрд. лет

в) 1 млрд. лет

12. Одни бактерии создавали органику, другие — разрушали ее: так возник биологический круговорот веществ, так ли это:

а) Нет

б) Да +

в) Неизвестно

13. На что разделяется история Земли:

а) На эры +

б) На кайнозой

в) На столетия

14. Выберите верное утверждение:

а) Предполагается, что органика произошла из неорганики на суше под воздействием Солнца

б) Согласно теории происхождения жизни на Земле, живое не могло произойти из неживой природы

в) Согласно теории происхождения жизни на Земле, живое могло произойти из неживой природы +

15. Какая наука изучает развитие жизни на Земле:

а) Палеонтология +

б) Экология

в) Деонтология

16. Из органики образовались древнейшие организмы на планете — грибы, так ли это:

а) Да

б) Нет +

в) Неизвестно

17. Что было первым шагом к возникновению жизни на Земле:

а) Появление динозавров

б) Падение температуры

в) Синтез органических веществ +

18. В палеозойскую эру сформировалась суша, так ли это:

а) Нет

б) Да +

в) Неизвестно

19. Что произошло в конце архея:

а) Разделение на позвоночных и беспозвоночных

б) Разделение на хоботковых и щетинковых

в) Разделение на про- и эукариотов +

20. В палеозойскую эру сформировались панцирные рыбы, так ли это:

а) Нет

б) Да +

в) Неизвестно

21. По наличию чего судят о жизни в архее:

а) Материалов органического происхождения +

б) Постройкам и пастбищам

в) Костей живых организмов

22. Выберите неверное утверждение:

а) В палеозойскую эру появились первые наземные позвоночные

б) В палеозойскую эру появились первые хордовые животные +

в) В палеозойскую эру сформировалась суша

23. Когда возник первый живой организм:

а) Две тысячи лет назад

б) Четыре миллиарда лет назад

в) Точно неизвестно +

24. Первые леса состояли из:

а) Древних папоротников, хвощей и деревьев, размножающихся семенами

б) Древних папоротников, хвощей и плаунов, размножающихся спорами +

в) Древних папоротников, хвощей и плаунов, размножающихся ростками

25. Что было первым шагом к возникновению жизни на Земле:

а) Появление динозавров

б) Падение температуры

в) Синтез органических веществ +

26. Мезозой — это эра господства:

а) Человека

б) Динозавров +

в) Споровых растений

27. Какая наука изучает развитие жизни на Земле:

а) Палеонтология +

б) Экология

в) Деонтология

28. Первые млекопитающие появились в периоде:

а) Каменноугольном

б) Юрском

в) Триасовом +

29. Первые хордовые животные появились в периоде:

а) Ордовикском +

б) Меловом

в) Юрском

30. Первые наземные споровые растения:

а) Трава

б) Риниофиты +

в) Хвощи

**Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы**

**Тест «Экологические факторы и экосистемы»**

1. Какой из перечисленных ниже факторов неживой природы наиболее существенно влияет на распространение земноводных:

а) влажность +

б) свет

в) давление воздуха

2. Какой из перечисленных факторов относят к абиотическим:  
а) наличие корма  
б) состав почвы +  
в) навоз на полях

3. Какой из факторов регулирует сезонные явления в жизни растений и животных:  
а) уровень влажности воздуха  
б) смена температуры  
в) продолжительность дня и ночи +

4. Как называют фактор, который значительно отклоняется от оптимальной для вида величины:  
а) ограничивающий +  
б) антропогенный  
в) абиотический

5. Плотные и прочные кожные покровы, редукция органов зрения, конечности роющего типа — признаки животных, обитающих в среде:

а) наземно-воздушной

б) водной

в) почвенной +  
6. Какое приспособление у теневыносливых растений обеспечивает более эффективное и полное поглощение солнечного света:

а) шипы и колючки

б) крупные листья +

в) восковой налёт на листьях

7. Главный экологический фактор, вызывающий листопад у растений, — изменение:

а) влажности воздуха

б) температуры окружающей среды

в) продолжительности светового дня +

8. На численность белки в лесной зоне НЕ влияет:

а) смена холодных и теплых зим +

б) численность хищников

в) численность паразитов

9. Ветер, осадки, пыльные бури — это факторы:

а) биотические

б) антропогенные

в) абиотические +

10. Подкармливание копытных животных в зимний период в целях сохранения численности их популяций относят к факторам:

а) физиологическим

б) антропогенным +

в) эволюционным

11. Опасность воздействия человека на биосферу состоит в том, что в ней:

а) нарушаются процессы саморегуляции, поддерживающие ее целостность +

б) чрезмерно увеличивается разнообразие домашних животных

в) круговорот веществ и энергии становится более полным

12. В целях устойчивого развития и сохранения биосферы человек:

а) полностью уничтожает хищников в экосистемах

б) регулирует численность популяций отдельных видов +

в) увеличивает численность насекомых-вредителей

13. Укажите антропогенный фактор:

а) промышленное загрязнение +

б) сезонные колебания температуры

в) интенсивное ультрафиолетовое излучение

14. Укажите пример антропогенного фактора:

а) вымерзание всходов при весенних заморозках

б) уничтожение вредителей сельского хозяйства птицами

в) уплотнение почвы автомобильным транспортом +

15. Укажите антропогенный экологический фактор:

а) биологическая защита растений +

б) землетрясение

в) наводнение  
  
16. Распашка целины в целях выращивания зерновых культур — пример действия фактора:

а) биотического

б) антропогенного +

в) абиотического

17. Среди перечисленных факторов, влияющих на обитателей экосистемы луга, укажите антропогенный:

а) заболачивание местности

б) зарастание луга кустарником

в) выпас скота +

18. Уменьшение толщины озонового слоя связано с деятельностью:

а) животных

б) человека +

в) микроорганизмов

19. При каких условиях возникает конкуренция между двумя видами:

а) если два близкородственных вида долго проживают на одной территории

б) если один вид выступает для другого в качестве ресурса

в) если соседствуют два вида со сходными экологическими потребностями +

20. По обочинам дорог, свалкам, отвалам грунта часто поселяются виды растений, не свойственные данной местности, так как в этих условиях:

а) отсутствуют растительноядные животные

б) ослаблена конкуренция с местными видами растений +

в) улучшено снабжение растений водой  
  
21. Какова причина сокращения численности популяции лосей в биогеоценозе леса:

а) недостаток корма +

б) понижение температуры

в) наступление дождливой погоды

22. Примером симбиоза могут служить отношения:

а) волка и лисы

б) осины и подосиновика +

в) человека и коровы

23. Конкурентные отношения в биоценозе возникают между:

а) продуцентами и консументами

б) хищниками и жертвами

в) видами со сходными потребностями +

24. Примером симбиоза могут служить отношения:

а) человека и пшеницы

б) человека и кишечной палочки +

в) лисы и зайца

25. В водоеме после уничтожения всех хищных рыб наблюдалось сокращение численности растительноядных рыб вследствие:

а) уменьшения численности паразитов

б) сокращения их плодовитости

в) распространения среди них заболеваний +

26. К биотическим факторам среды относят:

а) создание заповедников

б) обгрызание зайцами коры деревьев +

в) разлив рек при половодье

27. Какие отношения устанавливаются между актинией и раком-отшельником:

а) симбиоз +

б) хищничество

в) паразитизм

28. Какой абиотический фактор может привести к резкому сокращению численности популяции речного бобра:

а) увеличение численности водных растений

б) обильные дожди летом

в) пересыхание водоема +  
  
29. Какой антропогенный фактор может привести к увеличению численности популяции зайцев в лесу:  
а) отстрел волков и лисиц +  
б) рубка деревьев  
в) разведение костров  
  
30. Какой фактор среды служит сигналом для подготовки птиц к перелетам:

а) увеличение облачности

б) изменение продолжительности светового дня +

в) изменение атмосферного давления

**Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека**

**Работа с табличными данными «Определение суточного рациона питания»**

*Цель:* выявить правильно ли составлен рацион питания каждого обучающегося, скорректировать рацион питания по принципу здоровьесбережения.

*Ход работы:*

Задание № 1. Изучите данные, приведенные в таблице.

**Таблица №1.** Физиологические нормы суточного потребления школьников к пищевым веществам и калорийности рациона.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст | Белок | | Жир | | Углевод | Калорийность |
| Всего | Жив.белок | всего | Жив. жир |
| 16-18 (мальчики)  16-18 (девочки) | 106  93 | 64  56 | 106  93 | 20  20 | 422  367 | 3150  2750 |

Рацион - это норма, количество пищевых продуктов (в граммах) за сутки.

Энергетическая ценность - количество энергии, освобождающейся при распаде данных пищевых продуктов (в килокалориях).

**Задание № 2.** Пользуясь табличными данными составьте свой правильный суточный рацион питания.

**Таблица №2. Энергетическая ценность пищевых продуктов (в 100 граммах).**

|  |  |
| --- | --- |
| Энергоценность (ккал.) | Пищевые продукты. |
| Очень большая  (450-500) | Сливочное масло, растительная масло, орехи, шоколад, халва, пирожное, свиное сало, жир, чипсы, «дошираки», макароны, рис, газировка (из-за сахара), булочки и пирожки. |
| Большая  (100-250) | Жирный творог, мороженой, мясо, баранина, яйцо, ставрида, скумбрия, сельдь, пицца, картофель, хлеб |
| Низкая  (30-90) | Молоко, кефир, нежирный творог, треска, хек, судак, камбала, щука, фрукты, ягоды, картофель, морковь, свекла, зеленый горошек. |
| Очень низкая  (30 и ниже) | Кабачки, капуста, огурцы, редис, репа, салаты, томат, перец, тыква, клюква, свежие грибы. |

**Для точности расчёта используйте формулу:**

Женская формула: 655,1 + (9,563 х вес в килограммах) + (1,85 х рост в сантиметрах) — (4,676 х возраст);

Мужская формула: 66,5 + (13,75 х вес в килограммах) + (5,003 х рост в сантиметрах) — (6,775 х возраст).

**Результаты своей работы заполните в таблицу:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Название продуктов | Сколько сьедаете в граммах | Энергоценность |
| Завтрак |  |  |  |
| Второй завтрак |  |  |  |
| Обед |  |  |  |
| Ужин |  |  |  |
| Перекусы |  |  |  |

Сделайте вывод: зависит ли суточная потребность и состав пищи на здоровьесбережение.

**5. Контроль промежуточной аттестации/другие формы контроля**

**6. Материалы дифференцированного зачета***2 семестр*

**Вариант 1.**

**Часть 1.**

**Выберите только один верный ответ из предложенных (А1 – А15)**

А1. Ископаемые останки организмов изучает:

1) эмбриология

2) биогеография

3) палеонтология

4) сравнительная анатомия

А2. Сходство зародышей рыб и земноводных животных на этапах зародышевого развития

является доказательством:

1) биохимическим

2) палеонтологическим

3) сравнительно-анатомическим

4) эмбриологическим

А3. Избыточное количество углеводов в организме приводит к

1) отравлению организма

2) их превращению в белки

3) их превращению в жиры

4) расщеплению на более простые вещества

А4. В ходе полового размножения организмов у потомков наблюдается

1) полное воспроизведение родительских признаков и свойств

2) перекомбинация признаков и свойств родительских организмов

3) сохранение численности женских особей

4) преобладание численности мужских особей

А5. Генотип — это

1) набор генов в половых хромосомах

2) совокупность генов в одной хромосоме

3) совокупность генов данного организма

4) набор генов в Х-хромосоме

А6. Какая изменчивость играет ведущую роль в эволюции живой природы?

1) цитоплазматическая

2) мутационная

3) фенотипическая

4) модификационная

А7. Движущая сила эволюции, увеличивающая неоднородность особей в популяции

1) мутационная изменчивость

2) модификационная изменчивость

3) борьба за существование

4) искусственный отбор

А8. Появление какого признака у человека относят к атавизмам:

1) аппендикса

2) шестипалой конечности

3) многососковости

4) дифференциации зубов

А9. Социальные факторы эволюции сыграли решающую роль в формировании у человека

1) уплощенной грудной клетки

2) прямохождения

3) членораздельной речи

4) S-образных изгибов позвоночника

А10.Определите верную последовательность этапов антропогенеза

1) древние люди — > древнейшие люди — > современный человек

2) неандерталец — > питекантроп — > синантроп

3) древнейшие люди — > древние люди — > современный человек

4) древнейшие люди — > люди современного типа

А11. К абиотическим факторам, определяющим численность популяции, относят

1) межвидовую конкуренцию

2) паразитизм

3) понижение плодовитости

4) влажность

А12. Назовите тип взаимоотношений лисиц и полёвок в биогеоценозе

1) конкуренция

2) хозяин-паразит

3) симбиоз

4) хищник-жертва

А13. Укажите пример антропогенного фактора

1) вымерзание всходов при весенних заморозках

2) уплотнение почвы автомобильным транспортом

3) повреждение культурных растений насекомыми

4) уничтожение вредителей сельского хозяйства птицами

А14. Сокращение численности хищных животных в лесных биоценозах приведёт к

1) распространению заболеваний среди травоядных животных

2) увеличению видового разнообразия растений

3) изменению видового состава продуцентов

4) расширению кормовой базы насекомоядных животных

А15. Берёзовая роща — неустойчивый биогеоценоз, так как в нём

1) малоплодородная почва

2) небольшое разнообразие видов

3) мало света для растений

4) травянистые растения страдают от недостатка влаги

А 16. К глобальным изменениям в биосфере относят

1) загрязнение почвы в отдельных регионах отходами сельскохозяйственного производства

2) загрязнение воздуха отходами производства в зоне расположения химического завода

3) уничтожение пожарами лесопарковой зоны города

4) сокращение на планете запасов пресной воды

**Часть 2.**

**Выберите три верных ответа из предложенных вариантов в задании**

В1. Результатом эволюции является

1) появление новых засухоустойчивых сортов растений

2) возникновение новых видов в изменившихся условиях среды

3) выведение высокопродуктивных пород крупного рогатого скота

4) формирование новых приспособлений к жизни в изменившихся условиях

5) сохранение старых видов в стабильных условиях обитания

6) получение высокопродуктивных бройлерных кур

В2. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из

второго и запишите выбранные цифры в таблицу под соответствующими буквами.

Установите соответствие между группами растений и животных и их ролью в экосистеме

пруда:

|  |  |
| --- | --- |
| Роль в биосфере: | Группы растений и животных: |
| продуценты | А) прибрежная растительность |
| консументы | Б) карп |
|  | В) личинки земноводных |
|  | Д) растения дна |
|  | Е) большой прудовик |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г | Д | Е |
|  |  |  |  |  |  |

В3. Установите правильную последовательность эр в истории Земли.

1) Протерозойская

2) Кайнозойская

3) Архейская

4) Палеозойская

5) Мезозойская

**Часть 3.**

**Задания со свободным ответом**

С1. Чем природная экосистема отличается от агроэкосистемы?

С2. Зная правило 10 процентов (правило экологической пирамиды), рассчитайте сколько

понадобится фитопланктона, чтобы вырос один кит весом 150 тонн? (пищевая цепь: фитопланктон---зоопланктон---кит)  
 **Вариант 2.**  
**Часть 1.**

**Выберите только один верный ответ из предложенных (А1 – А15)**

А1. Объекты изучения какой из приведённых наук находятся на надорганизменном уровне организации живого.

1) молекулярная биология

2) экология

3) эмбриология

4) анатомия

А2. Эмбриологическим доказательством эволюции позвоночных животных служит развитие зародыша из

1) зиготы

2) соматической клетки

3) споры

4) цисты

А3. В клетке сосредоточена наследственная информация о признаках организма, поэтому

её называют

1) структурной единицей живого

2) функциональной единицей живого

3) генетической единицей живого

4) единицей роста

А4. Большое значение полового размножения для эволюции состоит в том, что

1) при оплодотворении в зиготе могут возникнуть новые комбинации генов

2) дочерний организм является точной копией родительских организмов

3) благодаря процессу митоза из зиготы формируется зародыш

4) развитие нового организма начинается с деления одной клетки

А5. Г. Мендель ввел понятие ''наследственный фактор'', которое в современной генетике

соответствует понятию

1) гибрид

2) генотип

3) ген

4) фенотип

А6. Какая изменчивость играет ведущую роль в эволюции живой природы?

1) цитоплазматическая

2) мутационная

3) фенотипическая

4) модификационная

А7. В результате естественного отбора возникает

1) мутация гена

2) конкуренция особей

3) разнообразие организмов

4) борьба за существование

А8. Возрастная структура популяции характеризуется

1) соотношением женских и мужских особей

2) соотношением молодых и половозрелых особей

3) численностью особей

4) её плотностью

А9. Остаток третьего века в углу глаза человека — пример

1) рудимента

2) аналогичного органа

3) атавизма

4) гомологичного органа

А10. Какой фактор антропогенеза можно отнести к биологическим?

1) общественный образ жизни

2) естественный отбор

3) устную и письменную речь

4) благоустройство жилища

А11. О единстве, родстве человеческих рас свидетельствует

1) их приспособленность к жизни в разных климатических условиях

2) одинаковый набор хромосом, сходство их строения

3) их расселение по всему земному шару

4) их способность преобразовывать окружающую среду

А12. Примером аналогичных органов могут служить

1) крыло летучей мыши и крыло бабочки

2) рука человека и нога лошади

3) роговая чешуя ящерицы и панцирь черепахи

4) нижняя челюсть человека и собаки

А13. Фактор, ограничивающий рост травянистых растений в еловом лесу, — недостаток

1) света

2) тепла

3) воды

4) минеральных веществ

А14. Взаимоотношения божьих коровок и тлей — пример

1) паразитизма

2) взаимопомощи

3) симбиоза

4) хищничества

А15. Море как устойчивая экосистема характеризуется

1) периодическими колебаниями количества видов

2) высокой численностью продуцентов

3) высокой численностью консументов

4) разнообразием и большим количеством видов

А16. Глобальной экологической проблемой для современного человечества является

1) загрязнение Мирового океана

2) накопление в почве органических веществ

3) акклиматизация растений и животных

4) активное расселение людей по планете

**Часть 2.**

**Выберите три верных ответа из предложенных вариантов в заданиях.**

В1. Выберите примеры идиоадаптаций.

1) покровительственная окраска животных

2) видоизменения вегетативных органов растений

3) исчезновение пищеварительной системы у червей

4) возникновение эукариотической клетки

5) появление теплокровности у птиц

6) соответствие размеров тела насекомых — опылителей строению цветков

В2. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из

второго и запишите выбранные цифры в таблицу под соответствующими буквами.

Установите соответствие между факторами среды и их характеристиками

|  |  |
| --- | --- |
| Факторы среды | Характеристики: |
| Биотические — (1) | А) Постоянство газового состава атмосферы. |
| Абиотические — (2) | Б) Изменение толщины озонового экрана. |
|  | В) Изменение влажности воздуха. |
|  | Г) Изменение численности консументов. |
|  | Д) Изменение численности продуцентов. |
|  | Е) Увеличение численности паразитов. |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

A Б В Г Д Е

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г | Д | Е |
|  |  |  |  |  |  |

В3. Установите последовательность появления в процессе эволюции разных отделов растений.

1) мохообразные

2) голосеменные

3) папоротникообразные

4) покрытосеменные

5) водоросли

**Часть 3.**

**Задания со свободным ответом**

С1. Укажите основные свойства биогеоценозов и кратко объясните их. Укажите не менее

трёх свойств.

С2. Какое количество планктона (в кг) необходимо, чтобы в водоёме выросла щука массой

8 кг? (пищевая цепь: планктон---плотва ---щука  
  
**Ответы на задания. Вариант 1.**

*Часть 1.*

А1 А2 А3 А4 А5 А6 А7 А8 А9 А10

3 4 3 2 3 2 1 3 3 3

А11 А12 А13 А14 А15 А16

4 4 2 1 2 4

*Часть 2.*

В1. 2,4, 5

В2.

А Б В Г Д Е

1 2 2 1 1 2

*В3.*

3 1 4 5 2

*Часть 3.*

*Задания со свободным ответом.*

С1. Чем природная экосистема отличается от агроэкосистемы?

Ответ:

1) большим биоразнообразием и разнообразием пищевых связей и цепей питания;

2) сбалансированным круговоротом веществ;

3) продолжительными сроками существования.

С2. Зная правило 10 процентов (правило экологической пирамиды), рассчитайте сколько

понадобится фитопланктона, чтобы вырос один кит весом 150тонн? (пищевая цепь:

фитопланктон---зоопланктон---кит)

Пояснение.

150 000 х 10 х 10= 15 000 000 кг (15 000 тонн)

**Ответы на задания. Вариант 2.**

*Часть 1.*

А1 А2 А3 А4 А5 А6 А7 А8 А9 А10

2 1 3 1 1 2 3 2 1 2

А11 А12 А13 А14 А15 А16

2 1 1 4 4 1

*Часть 2.*

В1. 2 3 6

В2.

А Б В Г Д Е

2 2 2 1 1 1

В3.

5 1 3 2 4

*Часть 3.*

Задания со свободным ответом.

С1. Укажите основные свойства биогеоценозов и кратко объясните их. Укажите не менее

трёх свойств.

Пояснение.

1) самовоспроизведение, в основе которого лежит способность организмов к размножению;

2) устойчивость, способность выдерживать изменения, вызванные различными факторами;

3) саморазвитие, т. е. восстановление, смена сообществ.

С2. Какое количество планктона (в кг) необходимо, чтобы в водоёме выросла щука массой

8 кг? (пищевая цепь: планктон---плотва ---щука) Ответ: (8\*10)\*10=800кг  
  
**7. Перечень внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема занятия** | **Тема самостоятельной работы** |
| самостоятельная работа | *Предпосылки возникновения эволюционной теории. Эволюционная теория и её место в биологии. Влияние эволюционной теории на развитие биологии и других наук. Свидетельства эволюции. Палеонтологические: последовательность появления видов в палеонтологической летописи, переходные формы. Биогеографические: сходство и различие фаун и флор материков и островов. Эмбриологические: сходства и различия эмбрионов разных видов позвоночных. Сравнительно-анатомические: гомологичные, аналогичные, рудиментарные органы, атавизмы. Молекулярно-биохимические: сходство механизмов наследственности и основных метаболических путей у всех живых организмов.*  *Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Движущие силы эволюции видов по Дарвину (избыточное размножение при ограниченности ресурсов, неопределённая изменчивость, борьба за существование, естественный отбор)* |

**8. Критерии и нормы оценки знаний и умений обучающихся**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды | «5» | «4» | «3» | «2» |
| Индивидуальный  устный ответ | - полный ответ,  -логическая последовательность  - возможна одна несущественная ошибка | - полный ответ,  - логическая последовательность,  - допущены 1-2 ошибки | - часть ответа,  - логическая непоследовательность,  - допущены ошибки | - не понимает сути вопроса,  - не имеет знаний по теме |
| Тест | 90-100% правильно | 70-89% правильно | 50-69% правильно | правильно менее 50% |
| Решение генетических задач | - логика и алгоритм решения;  - правильное решение | - в целом применяет алгоритм решения;  - имеется незначительная ошибка | - нет логики в решении;  - отмечаются попытки применить знания в решении | - не понимает смысла решения;  - не владеет теоретическими знаниями по задаче |
| Практическая работа, работа с микроскопом | -соблюдена последовательность;  - теория и практика,  - сделаны правильные выводы | -соблюдена последовательность;  -теория и практика,  - сделаны правильные выводы  - в описании работы имеются 1-2 ошибки, часть выводов не верна | -нарушена последовательность;  -теория и практика не подкреплены и не взаимосвязаны частично,  - сделаны выводы, но имеются существенные ошибки в понимании сути процессов | - не владеет теорией, поэтому не может выполнить практику, описать и сделать выводы |
| Контрольная работа, дифференцированный зачет | 90-100% правильно | 70-89% правильно | 50-69% правильно | правильно менее 50% |

1. [↑](#footnote-ref-1)