Приложение 2
к ООП по специальности
15.02.19 Сварочное производство

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ»

Тихорецк

2026

РАССМОТРЕНА
цикловой комиссией № 2
протокол № 10 от «19» 06. 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
Н.Ю.Шитикова

Методические рекомендации по проведению практических занятий общеобразовательной дисциплины «Биология» по специальности 15.02.19 Сварочное производство разработаны на основе рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Биология» для специальности 15.02.19 Сварочное производство.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:
Жестерова Наталья Дмитриевна, преподаватель ТТЖТ - филиала РГУПС

Содержание

Пояснительная записка	4
1. Тематический план практических занятий	5
2. Методические рекомендации по выполнению практических занятий:	
2.1 Практическое занятие № 1	7
2.2 Практическое занятие № 2	10
2.3 Практическое занятие № 3	12
2.4 Практическое занятие № 4	14
2.5 Практическое занятие № 5	16
2.6 Практическое занятие № 6	19
2.7 Практическое занятие № 7	24
2.8 Практическое занятие № 8	27
2.9 Практическое занятие № 9	29
2.10 Практическое занятие № 10	31
2.11 Практическое занятие № 11	
2.12 Практическое занятие № 12	
3. Критерии оценки презентации	33
4. Критерии оценивания работы обучающихся	33
Список литературы и интернет – источников	34

Пояснительная записка

Методические рекомендации по проведению практических занятий по общеобразовательной дисциплине «Биология» для специальностей технологического профиля включают следующие разделы:

Раздел 1 «Биология как наука. Живые системы и их организация»

Раздел 3 «Жизнедеятельность клетки»

Раздел 4 «Размножение и индивидуальное развитие организмов»

Раздел 5 «Наследственность и изменчивость организмов»

Раздел 7 «Эволюционная биология»

Раздел 8 «Организмы и окружающая среда»

Раздел 9 «Сообщества и экологические системы»

Раздел 10 «Селекция организмов, основы биотехнологии»

Аудиторная работа обучающихся предполагает выполнение практических заданий в том числе и с использованием информационных технологий по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия, проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования профессиональных и общих компетенций.

1.Тематический план практических занятий

№	Наименование разделов и тем	Наименование практических работ	Объем часов
1	Раздел 1 «Биология как наука. Живые системы и их организация» Тема 2.1.Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества	Практическое занятие №1. «Биологическая роль минеральных веществ в обеспечении жизнедеятельности организмов, проявлении дисбаланса минеральных элементов»	1
2	Раздел 3«Жизнедеятельность клетки» Тема 3.2. Биосинтез белка	Практическое занятие №2. «Решение задач на определение последовательности нуклеотидов»	1
3	Раздел 4 «Размножение и индивидуальное развитие организмов» Тема 4.3. Индивидуальное развитие организмов	Практическое занятие № 3. «Инфекционные заболевания и эпидемии в истории человечества. Вакцинация как профилактика инфекционных заболеваний»	2
4	Раздел 5 «Наследственность и изменчивость организмов» Тема 5.1. Закономерности наследования	Практическое занятие № 4. «Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моногибридном, дигибридном, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания»	2
5	Раздел 5 «Наследственность и изменчивость организмов» Тема 5.2. Сцепленное наследование признаков	Практическое занятие № 5. «Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания»	2
6	Раздел 5 «Наследственность и изменчивость организмов» Тема 5.3. Закономерности изменчивости Тема 5.4. Генетика человека	Практическое занятие № 6. «Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания. Составление и анализ родословных человека»	2
7	Раздел 7 «Эволюционная биология» Тема 6.3.Макроэволюция.	Практическое занятие № 7 «Описание приспособленности организма и ее относительного характера»	2
8	Раздел 7 «Эволюционная биология» Тема 7.3.Основные стадии эволюции человека	Практическое занятие № 8 «Приспособленность человека к разным условиям среды. Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека»	1
9	Раздел 8 «Организмы и окружающая среда» Тема 8.2. Экологические	Практическое занятие № 9 «Подсчёт плотности популяций разных видов растений»	1

	характеристики популяции		
10	Раздел 9. «Сообщества и экологические системы» Тема 9.4 Влияние антропогенных факторов на биосферу	Профессионально-ориентированное содержание Практическое занятие № 10 «Отходы производства»	2
11	Раздел 10. «Селекция организмов, основы биотехнологии» Тема 10.3. Биотехнологии в жизни и профессии	Профессионально-ориентированное содержание Практическое занятие № 11 «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
12	Раздел 10. «Селекция организмов, основы биотехнологии» Тема 11.1Биотехнологии и технические системы	Профессионально-ориентированное содержание Практическое занятие № 12 «Кейсы на анализ информации о развитии биотехнологий с применением технических систем (по мини-группам). Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)»	2

Практическое занятие № 1

Биологическая роль минеральных веществ в обеспечении жизнедеятельности организмов, проявлении дисбаланса минеральных элементов

Цель работы: выяснить роль минеральных веществ в жизни живых организмов и признаки их избытка и недостатка.

Оборудование: методические рекомендации для студентов по выполнению практических занятий по дисциплине «Биология», рабочая тетрадь.

Краткие теоретические сведения

Минеральные вещества, как и витамины, являются незаменимыми питательными веществами и, хотя они и не являются источником энергии, должны поступать в организм с пищей и водой в определенных количествах.

Минеральные вещества – это низкомолекулярные вещества, соли, которые поддерживают нормальное функционирование организма, их отсутствие может привести к гибели, а недостаток – к различным заболеваниям.

В зависимости от того, как много минеральных веществ содержится в организме и насколько велики объемы этих веществ в обменных процессах, они подразделяются на макро- и микроэлементы. Макроэлементы, как и микронутриенты (белки, жиры), являются структурными элементами тканей, обеспечивают кислотно-щелочное равновесие внутренних сред организма, регулируют водно-солевой обмен. Микроэлементы играют специфическую биологическую роль в ферментативных реакциях, участвуют в генной и метаболической регуляции.

Фосфор. Этот элемент принимает участие во всех процессах жизнедеятельности организма: регуляции обмена веществ; входит в состав нуклеиновых кислот; необходим для образования АТФ. В тканях организма и пищевых продуктах фосфор содержится в виде фосфорной кислоты и ее органических соединений (фосфатов). Основная его масса находится в костной ткани в виде фосфорнокислого кальция. При длительном дефиците фосфора в питании снижается умственная и физическая работоспособность. Большое количество фосфора содержится в продуктах животного происхождения, особенно в печени, икре, а также в зерновых и бобовых.

Калий и натрий. Калий вместе с другими солями обеспечивает осмотическое давление; участвует в регуляции водно-солевого обмена; кислотно-щелочного равновесия; способствует выведению воды и шлаков из организма; участвует в регуляции деятельности сердца и других органов. Он хорошо всасывается из кишечника, а избыток калия быстро удаляется из организма с мочой. Богатыми источниками калия являются растительные продукты: урюк, чернослив, изюм, шпинат, морская капуста, фасоль, горох, картофель и др.

Натрий участвует в поддержании осмотического давления в тканевых жидкостях и крови; водно-солевого обмена; кислотно-щелочного равновесия.

Этот нутриент легко всасывается из кишечника. Ионы натрия вызывают набухание коллоидов тканей. В основном ионы натрия поступают в организм за счет поваренной соли – NaCl. При избыточном потреблении хлористого натрия происходит задержка воды в организме осложняется деятельность сердечно-сосудистой системы, повышается кровяное давление.

Растительная пища, особенно картофель, богата калием и усиливает выделение хлористого натрия, повышая потребность в нем. Много натрия, по сравнению с другими растительными продуктами, содержится в ежевике сизой, крыжовнике. Натрий и калий находятся во всех растительных и животных продуктах. В растительных продуктах больше калия, в животных больше натрия.

Кальций. Это основной структурный компонент костей и зубов; необходим для свертывания крови, участвует в регуляции проницаемости клеточных мембран, в молекулярном механизме мышечных сокращений.

Кальций относится к трудноусвояемым элементам.

При недостаточном потреблении кальция или при нарушении всасывания его в организме наблюдается повышенное выведение его из костей и зубов. У взрослых развивается остеопороз – деминерализация костной ткани, у детей нарушается становление скелета, развивается рахит.

Лучшими источниками кальция являются молоко и молочные продукты, различные сыры и творог, зеленый лук, петрушка, фасоль.

Магний. Этот элемент необходим для активности ряда ключевых ферментов, участвует в поддержании нормальной функции нервной системы и мышцы сердца; оказывает сосудорасширяющее действие; стимулирует желчеотделение; повышает двигательную активность кишечника.

При недостатке магния нарушается усвоение пищи, задерживается рост, в стенках сосудов откладывается кальций, развивается ряд других патологических явлений.

Магнием богаты в основном растительные продукты: пшеничные отруби, различные крупы, бобовые, урюк, курага, чернослив.

Сера. Значение этого элемента в питании определяется, в первую очередь, тем, что он входит в состав белков в виде серосодержащих аминокислот (метионина и цистеина), а также является составной частью некоторых гормонов и витаминов.

Содержание серы обычно пропорционально содержанию белков в пищевых продуктах, поэтому ее больше в животных продуктах, чем в растительных.

Железо. Этот элемент необходим для биосинтеза соединений, обеспечивающих дыхание, кроветворение; он участвует в окислительно-восстановительных реакциях; входит в состав цитоплазмы, клеточных ядер.

Потребность взрослого человека в железе с избытком удовлетворяется обычным рационом. В легкоусвояемой форме железо содержится только в мясных продуктах, печени, яичном желтке.

Бор: поддерживает нормальное функционирование эндокринных желез; способствует усвоению цинка, витамина D и выведению из организма меди; благоприятно влияет на рост (в детском возрасте);участвует в обменных процессах; улучшает функционирование нервной системы, повышает мозговую активность;

Недостаток бора в организме человека приводит к повышенной хрупкости костей, боли в суставах при нагрузках, медленное сращение переломов и заживление ран, анемия, прогрессирование неврологических заболеваний, повышенная сонливость.

Избыток бора: снижение аппетита, выпадение волос, обезвоживание, головные боли, повышенная тревожность, возбужденное состояние

Молибден это микроэлемент, который необходим для нормального функционирования организма. Он является частью многих ферментов, которые участвуют в метаболизме белков, жиров и углеводов. Также молибден играет важную роль в обмене серы, помогая обеспечивать синтез серосодержащих аминокислот. Необходим для работы иммунной системы, а также для правильного формирования костей и зубов.

Недостаток молибдена в организме человека приводит к замедлению клеточного роста, избыток может вызвать нарушение обмена веществ, задержку роста костей, подагру и т. п..

Признаки избытка молибдена: ухудшение поглощения меди, что может привести к проблемам с костями, сердечно-сосудистой системой и анемии; головная боль, тошнота, рвота и диарея; Избыток молибдена может вызвать аллергические реакции у некоторых людей.

Молибден присутствует в рябине черноплодной, яблоне домашней, бобовых, печени, почках, хлебопродуктах.

Марганец это микроэлемент, который участвует в обмене веществ. В небольших количествах он входит в состав ферментов, отвечающих за метаболизм аминокислот, холестерина, глюкозы и углеводов. Также марганец нужен для нормального кислородного обмена в тканях, работы иммунной и репродуктивной системы, укрепления костей — именно в них содержится до 40% всего запаса микроэлемента. В основном марганец поступает в организм с пищей и напитками: он содержится в зерновых продуктах, чае, орехах, овощах, чёрном перце.

Недостаток марганца в организме человека приводит ухудшению состояния кожи и волос, повышенной хрупкости костей или замедлению роста у детей. В некоторых случаях происходит депигментация волос и они начинают седеть. Также нарушается обмен холестерина, жиров и глюкозы, что может привести к сахарному диабету.

Избыток марганца. При вдыхании паров марганца человек может отравиться. Микроэлемент становится токсичным — он поражает нервную систему, может вызвать бред и галлюцинации, судороги, депрессию, психические расстройства и нарушение памяти. Если марганец в больших количествах поступает с водой, он может стать причиной одышки, боли в животе, диареи и кашля. В случае длительного хронического отравления страдает координация движений: человек странно ходит, с трудом держит равновесие, его руки могут непроизвольно дрожать – симптомы напоминают синдром Паркинсона. Отравление марганцем может встречаться

у сотрудников металлообрабатывающих, химических заводов и на предприятиях, производящих аккумуляторы.

Содержится в рябине обыкновенной, шиповнике коричневом, яблоне домашней, абрикосе, винограде винном, женьшене, клубнике, инжире, облепихе , а также хлебопродуктах, овощах, печени, почках.

Медь важный микроэлемент. Вместе с железом она участвует в образовании гемоглобина (белка, который доставляет кислород от лёгких к тканям и органам), поддерживает иммунную и нервную систему. Медь содержится – айва, рябина, яблоня домашняя, абрикос обыкновенный, инжир, крыжовник, ананас, хурма.

Цинк участвует в деятельности более 20 ферментов, является структурным компонентом гормона поджелудочной железы, влияет на развитие, рост, центральную нервную систему. Содержится в субпродуктах, в мясных продуктах, не шлифованном рисе, грибах, устрицах, других морских продуктах, дрожжах, яйцах, горчице, в семенах подсолнуха, хлебопродуктах, мясе, овощах, а также содержится в большинстве лекарственных растений, в плодах яблони домашней.

Кобальт выполняет разнообразные функции, в частности оказывает влияние на обмен веществ и рост организма, и принимает непосредственное участие в процессах кроветворения; он способствует синтезу мышечных белков, улучшает ассимиляцию азота, активизирует ряд ферментов, участвующих в обмене веществ; является незаменимым структурным компонентом витаминов группы В, способствует усвоению кальция и фосфора, понижает возбудимость и тонус симпатической нервной системы. Кобальт содержится в плодах яблони домашней, абрикоса, винограда винного, клубнике, орехе грецком, молоке, хлебопродуктах, овощах, говяжьей печени, бобовых.

Ход работы

1. Изучить значение минеральных веществ в обеспечении жизнедеятельности организмов, проявлении дисбаланса минеральных элементов.
2. Заполнить таблицу№ 1 «Влияние минеральных веществ на живой организм»

Таблица 1– Влияние минеральных веществ на живой организм

№п/п	Элементы минерального питания	Влияние на живой организм	Продукты, содержащие данное минеральное вещество
1	Фосфор		
2	Калий		
3	Натрий		
4	Кальций		
5	Магний		
6	Сера		
7	Железо		
8	Бор		
9	Молибден		
10	Марганец		
11	Медь		
12	Цинк		
13	Кобальт		

3. Контрольные вопросы

3.1 Какие химические вещества называют минеральными?

3.2 Каково значение минеральных веществ для живых организмов?

3.3 Из каких веществ в основном состоят живые организмы?

4. Сделайте вывод

Практическое занятие № 2

Решение задач на определение последовательности нуклеотидов

Цель: закрепить знания о биохимических основах наследственности, научиться решать задачи на генетический код.

Оборудование: методические рекомендации для студентов по выполнению практических занятий по дисциплине «Биология», рабочая тетрадь.

Краткие теоретические сведения

Задача 1. Фрагмент молекулы ДНК состоит из нуклеотидов, расположенных ТАААЦЦГЦГАААТЦТГААГТЦ. Определите состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи, закодированной в этом участке гена.

Решение

1. Выписываем из таблицы 1 генетического кода нуклеотиды ДНК, разбиваем их на триплеты: ТАА – АЦЦ – ГЦГ – …

2. Затем составляем кодоны и-РНК, комплементарные триплетам ДНК, и записываем их строчкой ниже: ДНК: ТАА – АЦЦ – ГЦГ – …

и-РНК: АУУ – УГГ – ЦГЦ – …

3. Определяем по таблице, какая аминокислота закодирована каждым кодоном и-РНК.

4. Определяем строение белка: ДНК: ТАА – АЦЦ – ГЦГ – …

и-РНК: АУУ – УГГ – ЦГЦ – …

Белок: изолейцин – триптофан - аргинин…

Разберем решение другой задачи на определение структуры ДНК по последовательности аминокислот в белке.

Задача 2. Фрагмент молекулы белка миоглобина содержит аминокислоты, расположенные в следующем порядке: валин – аланин – глутаминовая кислота – тирозин – серин – глутамин. Напишите структуру участка молекулы ДНК, кодирующего эту последовательность аминокислот.

Решение:

1 По таблице 1 находим триплеты, кодирующие каждую из указанных аминокислот (в таблице указаны кодоны и-РНК, а не ДНК, поскольку в синтезе белка участвуют непосредственно молекулы и-РНК, а не ДНК). Код для аминокислот: валин – ГУЦ, аланин – ГЦЦ и т.д. Если аминокислота закодирована несколькими кодонами, то можно выбрать любой из них. Затем выписываем кодоны всех аминокислот в последовательности, соответствующей порядку аминокислот. Полученная цепочка отражает строение молекулы и-РНК: ГУЦ – ГЦЦ – …

2. Определяем строение той цепочки ДНК, которая кодировала строение и-РНК. Для этого под каждым кодоном молекулы и-РНК записываем комплементарный ему триплет молекулы ДНК. Состав триплетов ДНК определите сами: ЦАГ – ЦГГ – …

3. ДНК состоит из двух цепочек, поэтому под кодонами 1-й цепочки ДНК записываем кодоны 2-й цепочки, образованные по принципу комплементарности:

1-я цепочка ДНК: ЦАГ – ЦГГ – …

2-я цепочка ДНК: ГТЦ – ГЦЦ – …

Соединяем нуклеотиды 1-й цепочки вертикальными линиями с комплементарными им нуклеотидами 2-й цепочки и получаем структуру участка молекул ДНК.

Ход работы

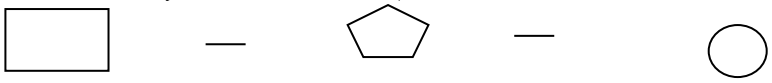
1. Заполнить таблицу 1 «Сходства и различия ДНК и РНК»

Таблица 1 – Сходства и различия ДНК и РНК

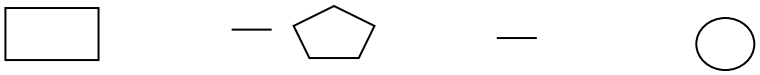
Признаки	ДНК	РНК
Сходство		
Различия: 1. Нахождение в клетке		
2. Строение молекулы		
3. Строение нуклеотида		
4. Свойства		
5. Функции		

2. Впишите в схемы названия составных частей:

а. *нуклеотида ДНК (азотистое основание Аденин)*



б. *комплементарного ему нуклеотида и- РНК*



3. Дописать предложения:

1. Ген – это …
2. Нуклеотид - это …
3. Транскрпиция – это …
4. Трансляция – это …
5. Редупликация – это …
6. Триплетность генетического кода – это …
7. Универсальности генетического кода – это …
8. Вырожденность генетического кода – это …

4. Заполните таблицу 2 «Биосинтез белка»

Таблица 2 – Биосинтез белка

Компоненты синтеза белка	Функции в процессе синтеза белка
ДНК	
и-РНК	
т-РНК	
р-РНК	
Рибосомы	
Аминокислоты	
Ферменты	
АТФ	

5. Решите задачи.

5.1 Участку основной цели ДНК следуют нуклеотиды АГЦ – ТГЦ – АТТ
Какой порядок комплементарных нуклеотидов будет на другой цепи?

5.2 Определите последовательность нуклеотидов участка цепи иРНК, синтезированной на фрагменте молекулы цепи ДНК АЦГ– ТАА– ГТТ

5.3 В молекуле и-РНК определена последовательность нуклеотидов УАГ–ЦЦА–ГУЦ Определите последовательность нуклеотидов в цепи молекулы ДНК, с которой синтезирована эта и-РНК.

5.4 Цепь ДНК имеет следующую структуру: А–Т–Г–Г–Т–Ц–А–Ц–Т–Г–А–Г–А–Т–Т
Определите структуру соответствующей части молекулы белка, синтезируемого при участии этой ДНК

5.5 Участок полипептида представлен следующими аминокислотами:

– сер – вал – глу – мет – тир – ала – вал –

Определите последовательность нуклеотидов в цепи молекулы ДНК, детерминирующего данный пептид?

5.6 Молекула инсулина состоит из 51 аминокислотного остатка. Сколько нуклеотидов несёт участок ДНК, кодирующий данный белок? Определите длину гена, если каждый нуклеотид занимает 0,34 нм.

6. Сделайте вывод

Приложение 1

Генетический код (иРНК)

Первое основание	**Второе основание**				**Третье основание**
	У	**Ц**	**А**	**Г**	
У	**ФЕН** **ФЕН** **ЛЕЙ** **ЛЕЙ**	**СЕР** **СЕР** **СЕР** **СЕР**	**ТИР** **ТИР** **-** **-**	**ЦИС** **ЦИС** **-** **ТРИ**	**У** **Ц** **А** **Г**
Ц	**ЛЕЙ** **ЛЕЙ** **ЛЕЙ** **ЛЕЙ**	**ПРО** **ПРО** **ПРО** **ПРО**	**ГИС** **ГИС** **ГЛН** **ГЛН**	**АРГ** **АРГ** **АРГ** **АРГ**	**У** **Ц** **А** **Г**
А	**ИЛЕ** **ИЛЕ** **ИЛЕ** **МЕТ**	**ТРЕ** **ТРЕ** **ТРЕ** **ТРЕ**	**АСН** **АСН** **ЛИЗ** **ЛИЗ**	**СЕР** **СЕР** **АРГ** **АРГ**	**У** **Ц** **А** **Г**
Г	**ВАЛ** **ВАЛ** **ВАЛ** **ВАЛ**	**АЛА** **АЛА** **АЛА** **АЛА**	**АСП** **АСП** **ГЛУ** **ГЛУ**	**ГЛИ** **ГЛИ** **ГЛИ** **ГЛИ**	**У** **Ц** **А** **Г**

Практическое занятие № 3

Инфекционные заболевания и эпидемии в истории человечества. Вакцинация как профилактика инфекционных заболеваний

Цель: изучить материал по теме «Инфекционные заболевания и эпидемии в истории человечества. Вакцинация как профилактика инфекционных заболеваний»

Оборудование: рабочая тетрадь, информационные источники, компьютеры с выходом в Интернет

Ход работы

Используя информационные источники, подготовить устные сообщения по теме:

1. Эпидемии и пандемии в истории человечества
2. Самые страшные эпидемии за всю историю человечества
3. Эпидемии в истории человечества
4. История борьбы с инфекционными заболеваниями
5. Вакцинация как профилактика инфекционных заболеваний

Представление устных сообщений с презентацией, подготовленных по перечню источников, рекомендованных преподавателем.

Практическое занятие № 4

Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моногибридном, дигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания

Цель: Научиться решать генетические задачи на моногибридное, дигибридное и анализирующее скрещивание.

Оборудование: методические рекомендации для студентов по выполнению практических занятий по дисциплине «Биология», рабочая тетрадь.

Краткие теоретические сведения

Моногибридное скрещивание — это скрещивание особей, которые отличаются друг от друга только одной парой альтернативных признаков.

Дигибридное скрещивание - скрещивание, при котором родители различаются по двум признакам.

Анализирующее скрещивание – скрещивание особи, имеющей неопределенный генотип (АА или Аа) с рецессивной гомозиготной особью (аа)

В основе решения задач на моногибридное скрещивание лежит первый закон Менделя - **закон единообразия гибридов первого поколения**.

Первый закон Менделя - при скрещивании двух гомозиготных организмов, отличающихся друг от друга только по одному признаку, все гибриды первого поколения будут иметь признак одного из родителей, и поколение по этому признаку будет единообразно.

В основе решения задач на дигибридное скрещивание лежит третий закон Менделя.

Третий закон Менделя – закон независимого комбинирования (наследования) признаков: расщепление по каждому признаку идет независимо от других признаков.

Анализирующее моногибридное скрещивание

При полном доминировании, среди особей с доминантными признаками невозможно отличить гомозиготы (АА) от гетерозиготы (Аа), а в этом часто бывает необходимость, например, чтобы определить, чистопородна или гибридна данная особь. С этой целью проводят анализирующее скрещивание, при котором исследуемая особь с доминантными признаками (генотип которой неизвестен) скрещивается с рецессивной гомозиготой (аа) – генотип которой известен. Если потомство от этого скрещивания окажется единообразным, значит особь гомозиготна – АА:

Р ♀ АА х ♂ аа

G: Ā; а

F_1 Аа – единообразие

Если же в потомстве будет расщепление 1(50%):1(50%), то особь с доминантным признаком была гетерозиготна (Аа):

Р ♀ Аа х ♂ Аа

G Ā, а; Ā, а

F_1 АА; Аа; Аа; аа

Анализирующее дигибридное скрещивание

Если особь, обладающая доминантными признаками, гетерозиготна по двум парам признакам, то в потомстве наблюдается расщепление в соотношении 1:1:1:1

Р ♀ АаВв х ♂ аавв

G AB; Ab; aB; ab; ab

F_1

♂♀	AB	Ab	aB	ab
ab	AaBb 25%	Aabb 25%	aaBb 25%	aabb 25%

Примеры решения задач по теме «Моногибридное скрещивание»

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

Дано:	Решение:
А – дисков. а – шаров. Р: ♀ аа ♂ аа	Р: ♀ аа х ♂ аа G: а а F_1: аа
F_1 - ?	Ответ: все гибриды первого поколения будут шаровидными.

Задача 2. У морских свинок черная окраска шерсти доминирует над белой. Скрестили двух гетерозиготных самца и самку. Какими будут гибриды первого поколения?

Дано:	Решение:
А – черн. а – белая Р: ♀Аа ♂ Аа	Р: ♀ Аа х ♂ Аа G: А а А а F_1: АА, Аа, Аа, аа ч ч ч б
F_1 -?	Ответ: ¾ гибридов первого поколения будут черными, ¼ - белыми.

Примеры решения задач по теме «Дигибридное скрещивание»

Задача 1. 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?

Дано:	Решение:
А – шестипалость а – нормальная кисть В – наличие веснушек b – отсутствие веснушек Р: ♀ aaBb ♂ Aabb	Р: ♀ aaBb х ♂ Aabb G: aB, ab Ab, ab F_1: AaBb; Aabb; aaBb; aabb
F_1 - ?	Ответ: вероятность рождения ребенка с генотипом aabb (с нормальной кистью, без веснушек) составляет 25 %.

Ход работы

1. Решите задачи.

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

Задача 2. Гладкая окраска арбузов наследуется как рецессивный признак. Полосатая окраска доминантный признак Какое потомство получится от скрещивания двух гетерозиготных растений с полосатыми плодами?

Задача 3. У кроликов серая окраска шерсти доминирует над черной. Гомозиготную серую крольчиху скрестили с черным кроликом. Какими будут крольчата?

Задача 4. 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?

Задача 5. 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.

Задача 6. Альбинизм у человека наследуется как рецессивный признак. В семье, где один из супругов альбинос, а другой имеет нормальную пигментацию, первый ребенок имеет нормальное развитие пигмента, а второй - альбинос. Определите генотипы родителей и двух детей. Какова вероятность рождения третьего ребенка здоровым?

2.Сделайте вывод

Практическое занятие № 5

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

Цель: научиться решать задачи на различные виды сцепленного наследования. Знать хромосомное определение пола, сцепленное с полом наследование. Научиться записывать схемы генетических скрещиваний, решать генетические задачи на эту тему.

Оборудование: методические рекомендации для студентов по выполнению практических занятий по дисциплине «Биология», рабочая тетрадь.

Краткие теоретические сведения

Явление сцепленного наследования генов было объяснено Т. Морганом.

Закон Моргана, гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются преимущественно вместе. Гены, лежащие в одной хромосоме, называются сцепленными. Все гены одной хромосомы называются группой сцепления. Очень часто сцепленными оказываются гены, вызывающие генетические болезни у человека. Рассмотрим случаи сцепленного наследования генетических заболеваний с половыми хромосомами.

Хромосомы, одинаковые у обоих полов, называются аутосомами. Хромосомы, по которым, мужской и женский пол отличаются друг от друга, называются половыми, или гетерохромосомами. В клетке человека содержится 46 хромосом или 23 пары: 22 пары аутосом и 1 пара половых хромосом. Половые хромосомы обозначают как X- и Y-хромосомы. Женщины имеют две X-хромосомы, а мужчины одну X- и одну Y-хромосом

Наследование признаков, гены которых находятся в X- и Y- хромосомах, называют наследованием, сцепленным с полом, В половых хромосомах могут находиться гены, не имеющие отношения к развитию половых признаков. При сочетании XY большинство генов, находящихся в X-хромосоме хромосоме, не имеют аллельной пары в Y-хромосоме. Так же гены, расположенные в Y-хромосоме, не имеют аллелей в X-хромосоме. Такие организмы называются гемизиготными. В этом случае проявляется рецессивный ген, имеющийся в генотипе в единственном числе. Так X-хромосома может содержать ген, вызывающий гемофилию (пониженную свертываемость крови). Тогда все мужские особи, получившие эту хромосому, будут страдать этим заболеванием, так как Y-хромосома не содержит доминантного аллеля.

Примеры решения задач по теме «Сцепленное наследование»

Задача 1 Отсутствие потовых желез у человека передается по наследству как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Не страдающий этим недостатком юноша женится на девушке, отец которой лишен потовых желез, а мать и ее предки здоровы. Какова вероятность, что сыновья и дочери от этого брака будут страдать отсутствием потовых желез? Каков прогноз в отношении внуков того и другого пола в предположении, что жены сыновей и мужья дочерей будут здоровыми людьми?

Дано:	Решение:
A – здоровые люди A – отсутствие потовых желез	По условию юноша здоров, то есть имеет генотип $X^AУ$.Так как мать девушки и ее предки не страдали отсутствием потовых желез, наиболее возможный генотип матери X^AX^A. отец девушки был болен, его генотип, соответственно, $X^aУ$. У родившейся дочери 2X-хромосомы, одна от матери, другая от отца. Таким образом, девушка гетерозиготна по данному признаку, имеет генотип X^AX^a
F_1 -? Ph_1- ? F_2 - ? Ph_2- ?	P: ♀ X^AX^a x ♂ $X^AУ$ G: X^A, X^a X^A, У F_1: $X^A X^A$; $X^A X^a$; $X^A У$; $X^a У$ Ph: $X^A X^A$ ♀ здорова, $X^A X^a$♀здорова, носитель, $X^A У$♂ здоров, $X^a У$ ♂ болен Таким образом, все девочки, родившиеся в данном браке, будут здоровы,

	а вероятность рождения больного мальчика составляет 50%. Если учесть, что жены сыновей и мужья дочерей будут здоровыми людьми, прогноз в отношении внуков будет следующим: а) у девочки с генотипом $X^A X^A$ все дети будут здоровы: б) у девочки с генотипом $X^A X^a$ ситуация будет такая же, как у родителей, все девочки будутздоровы, а вероятность рождения больного мальчика составляет 50%; в) у здорового мальчика (генотип X^A У) все дети будут здоровы; г) у мальчика, страдающего отсутствием потовых желез, в будущем все дети также будут здоровы.

Ход работы:

1. Решите задачи.

Задача 1. Классическая гемофилия передается как рецессивный сцепленный с Х – хромосомой признак.

1. Мужчина, больной гемофилией, жениться на женщине, не имеющей этого заболевания. У них рождаются нормальные дочери и сыновья, которые все вступают в брак с не страдающими гемофилией лицами. Обнаружится ли у внуков вновь гемофилия, и какова вероятность появления больных в семье дочери или сына?

2. Мужчина, больной гемофилией, вступает в брак с нормальной женщиной, отец которой страдал гемофилией.

Определите вероятность рождения в этой семье здоровых детей.

Задача 2. У человека классическая гемофилия наследуется как сцепленный с Х – хромосомой рецессивный признак. Альбинизм (отсутствие пигментации) обусловлен аутосомным рецессивным геном. У одной супружеской пары, родился сын с обеими аномалиями. Какова вероятность того, что у второго сына в этой семье проявится также обе аномалии одновременно?

2.Сделайте вывод

Практическое занятие № 6

Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания. Составление и анализ родословных человека

Цель: закрепить знания и умения в решении генетических задач, углубить и расширить знания о методах изучения генетики человека; содействовать формированию умений анализировать родословные и составлять схемы родословных.

Оборудование: методические рекомендации для студентов по выполнению практических занятий по дисциплине «Биология», рабочая тетрадь.

Краткие теоретические сведения

Анализирующее скрещивание — скрещивание гибридной особи с особью, гомозиготной по рецессивным аллелям, то есть «анализатором».

Неполное доминирование Вид взаимодействия аллельных генов, при котором фенотип гетерозигот отличается как от фенотипа гомозигот по доминанте, так и от фенотипа гомозигот по рецессиву и имеет среднее (промежуточное) значение между ними. Имеет место при наследовании окраски околоцветника ночной красавицы, львиного зева, окраски шерсти морских свинок и пр.

Примеры решения задач по теме «Неполное доминирование»

Задача 1. У мухи дрозофилы серый цвет тела доминирует над черным. При скрещивании серых и черных мух в потомстве половина особей имела серую окраску, половина – черную. Определите генотипы родительских форм.

Дано:	Решение:
A – серый цвет a – черный цвет F_1: сер. х чер. 50% сер: 5чер.	Если дрозофила имеет черную окраску тела, то ее генотип является гомозиготным по рецессивному признаку – аа (иначе окраска будет серой). Для того чтобы определить генотип дрозофилы с серым цветом тела, проведем анализирующее скрещивание: сер. чер. P: ♀ A ? x ♂ aa G: A ? a F_1: Aa : aa сер. чер. Так как в потомстве наблюдается расщепление в соотношениее 1: 1, следовательно генотип дрозофилы с серым цветом тела был Aa. Ответ: генотипы P – Aa, aa
Найти генотипы P -?	

Задача 2. Форма чашечки у земляники может быть нормальная (доминантный признак) и листовидная. У гетерозигот чашечки имеют промежуточную форму между нормальной и листовидной. Определите возможные генотипы и фенотипы потомства от скрещивания двух растений, имеющих промежуточную форму чашечки.

Дано:	Решение:
A – нормальная форма a – листовидная Aa – промежуточная форма P: ♀ Aa x ♂ Aa	норм. лист. P_1: ♀ AA x ♂ aa G: A a F_1: Aa - промежуточная форма чашечки P_2: ♀ Aa x ♂ Aa G: A a A a F_2: AA : Aa : Aa : aa норм. пром. пром. лист. По фенотипу 1: 2 : 1 По генотипу 1AA : 2 Aa : 1aa Ответ: 1AA : 2 Aa : 1aa 25% имеют нормальную чашечку, 50% - промежуточную и 25% листовидную
Найти генотипы и фенотипы F_2	

Примеры решения задач по теме «Взаимодействие аллельных генов. Кодоминирование»

Кодоминирование — это такой тип взаимодействия аллельных генов, при котором каждый из аллелей проявляет своё действие, и ни один аллель не подавляет действие другого.

В результате исследований возникла система деления по группам крови, которая получила название АВО. Этой системой мы пользуемся до сих пор.

I (0) – группа крови характеризуется отсутствием антигенов А и В;
II (A) – устанавливается при наличии антигена А;
III (AB) – антигенов В;
IV(AB) – антигенов А и В.

Задача 1. У матери I группа крови, у отца IV. Могут ли дети унаследовать группу крови одного из родителей?

Дано:	Решение:
♀ – I группа ♂– IV группа	P_1: ♀ I^oI^o x ♂ I^AI^B G: I^o I^A I^B F_1: $I^A I^o$ $I^B I^o$

F_1 с группой крови одного из родителей	II гр IIIгр Ответ: нет, в данном случае дети не могут унаследовать группы крови родителей.

Задача 2. Мать гомозиготна, имеет А (II) группу крови, отец гомозиготен, имеет В (III) группу крови. Какие группы крови возможны у их детей?

Дано:	Решение:
♀ – I^AI^A ♂ – I^BI^B	P_1: ♀ I^AI^A x ♂ I^BI^B G: I^A I^B F_1: $I^A I^B$ IV гр
F_1 - ?	Ответ: только IV группа крови

Задача 3. Перед судебно-медицинской экспертизой поставлена задача выяснить: является ли мальчик, имеющийся в семье супругов Р1, родным или приемным. Исследование крови мужа, жены и ребенка показало: жена – АВ (IV) группа крови, муж – О (I) группа крови, ребенок – О (I) группа крови. Какое заключение должен дать эксперт и на чем оно будет основано?

Дано:	Решение:
♀ – I^AI^B - IV группа крови ♂ – I^oI^o - I группа крови	P_1: ♀ I^AI^B x ♂ I^oI^o G: I^A I^B I^o F_1: $I^A I^o$ $I^B I^o$ II гр IIIгр Ответ: мальчик – приемный сын, так как в данной семье не может быть ребенка с I группой крови.

Задача 4. Скрестили пестрых петуха и курицу. Получили 26 пестрых, 12 черных и 13 белых цыплят. Какой признак доминирует? Как наследуется окраска оперения у этой породы кур?

Дано:	Решение:
P: ♀ пестр x ♂ пестр 25 пестрых : 12 черных : 13 белых	P_2: ♀ Aa x ♂ Aa G: A a A a F_2: AA : Aa : Aa : aa черные пестрые белые
Найти какой признак доминирует -? Как наследуется окраска у этой породы кур?	Ответ: ни один из признаков в данном случае не доминирует, так как наследование окраски у этой породы кур происходит по типу кодоминирования – у гетерозигот проявляются оба родительских признака.

Краткие теоретические сведения по теме «Составление и анализ родословных человека»

Генеалогический метод является одним из основных в генетике человека и заключается в составлении и анализе родословной. Метод позволяет проследить характер наследования признаков в отдельных семьях и составить прогноз рождения ребёнка с анализируемым признаком. Чаще всего анализ ведётся по одному признаку.

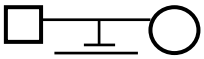
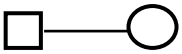
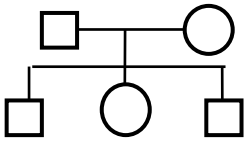
Генеалогический метод включает в себя два этапа:

1. Составление родословной и её графическое изображение;
2. Генетический анализ полученных данных.

Перед составлением родословной проводят сбор генеалогической информации, начиная с пробанда, то есть лица, с которого начинается составление родословной. Родные братья и сёстры в

семье называются сибсами. После сбора сведений переходят к графическому изображению родословной, для этого обычно пользуются стандартными символами (таблица 1). Запишите их в тетрадь

Таблица 1 – Символы, используемые при составлении родословной

Символы, используемые при составлении родословной			
	Мужчина		Бездетный брак
	Женщина		Предполагаемые носители болезни
	Мужчина и женщина, состоящие в браке		Больные
	Дети		Пробанд

Правила составления родословной.

1. Составление родословной начинается с пробанда. Если в семье имеется несколько детей, то сибсы располагаются в порядке рождения слева направо, начиная со старшего.
2. Каждое предшествующее поколение изображается выше линии пробанда, а последующее – ниже её.
3. Все члены родословной должны располагаться строго по поколениям в один ряд.
4. Поколения обозначаются римскими цифрами сверху вниз, которые ставятся слева от родословной.
5. Арабскими цифрами нумеруется потомство одного поколения слева направо.

Правила составления родословной своей семьи. Запишите в тетрадь.

1. Работа над родословной бесконечна, она может продолжаться всю жизнь и потребует тщательных изысканий, поэтому необходимо запастись терпением, старанием и аккуратностью.
2. Все записи, в том числе и черновики, нужно вести аккуратно и как можно подробнее.
3. Ветви (корни) дерева должны быть абсолютно симметричными, а количество ветвей – чётными.
4. При заполнении родословной старайтесь, чтобы каждая веточка содержала фамилию, имя, отчество. Вспомните состояние здоровья обозначенных родственников, особенности характера, судьбы каждого. Расспросите об этом всех, кто их знал. Поставьте по возможности даты рождения и смерти и сделайте отметки о перенесённых заболеваниях.
5. При описании нашего рода мы стараемся узнать как можно больше о тех, кого уже нет в живых, и совершенно забываем о тех, кто рядом. Между тем, дедушки и бабушки, мама и папа могут существенно помочь.
6. При сборе информации не надо сразу разделять факты на существенные и кажущиеся тебе несущественными.

Ход работы:

1. **Решите задачи**

Задача 1. 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?

Задача 2. 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.

Задача 3. 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?

Задача 4. У мальчика I группа, у его сестры – IV. Что можно сказать о группах крови их родителей?

Задача 5. У отца IV группа крови, у матери – I. Может ли ребенок унаследовать группу крови своего отца?

Задача 6. Родители имеют II и III группы крови. Какие группы следует ожидать у потомства?

Задача 7. 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.

Задача 8. У матери I группа крови, а у отца IV. Могут ли дети унаследовать группу крови одного из родителей?

Задача 9. Родители имеют II и III группы крови, а их сын - I. Определите генотипы родителей.

Задача 10. 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 группы крови. Определите, кто чей сын.

Задача 11. Какие группы крови возможны у детей, если у их матери вторая группа, а у отца четвертая?

Задача 12. Какие группы крови возможны у детей, если у их матери II группа крови, а у отца VI группа крови?

2. Составь схему своей родословной

3.Контрольные вопросы:

1 К какой группе относится генеалогический метод?

2 Какие еще методы можно применить при определении родства?

3 Сколько поколений вы отобразили в своей родословной?

4.Сделайте вывод ответив на вопрос Какое значение в биологии имеет генеалогический метод?

Практическое занятие № 7

Описание приспособленности организма и ее относительного характера

Цель: выявить черты приспособленности организмов к среде обитания и установить их относительный характер.

Оборудование: методическая разработка практического занятия для обучающихся, плакат «Жизненные формы организмов».

Ход работы

1. Определите среду обитания растений и животных, предложенных вам для исследования.

2. Выявите черты их приспособленности к среде обитания.

3. Полученные данные занесите в таблицу 1 «Приспособленность организмов к среде обитания».

Таблица 1 Приспособленность организмов к среде обитания

Название вида	Среда обитания (водная, почвенная, наземно-воздушная)	Черты приспособленности к среде обитания
Божья коровка		
Крот обыкновенный		
Тюлень		
Калан (морская выдра)		

Заяц-беляк		
Кактус		
Обыкновенный богомол		
Мухомор красный		
Морская камбал а		

4.Заполните таблицу «Примеры адаптаций и их характеристики»

Таблица 2 Примеры адаптаций и их характеристики

Форма адаптации	Описание адаптаций	Примеры
Форма тела		
Покровительственная окраска		
Маскировка		
Предупреждающая окраска		
Мимикрия		
Поведенческая адаптация		
Биохимические адаптации		
Физиологическая адаптация		

5. Запишите вывод, в котором ответьте на вопрос, можно ли считать, что выявленные вами приспособления носят относительный характер? Докажите свою позицию по этому вопросу

Блок дополнительной информации

Божья коровка Тело божьей коровки полушарообразное или яйцевидное, более или менее выпуклое. Голова короткая с 11, реже 10 членистыми сяжками, прикрепляющимися по бокам переднего края головы и могущими подгибаться под голову. Брюшко состоит из 5 свободных члеников. Как взрослые божьи коровки, так и их личинки питаются тлями; некоторые божьи коровки, равно как их личинки, питаются растениями. В случае опасности жуки поджимают сяжки под голову, а ноги под туловище, притворяются мёртвыми и выпускают желтоватый сок, прежде употреблявшийся против зубной боли. Виды, имеющие более длинные ноги, в таких случаях стараются спастись бегством. Жуки зимуют под корой деревьев, под корнями и т. п. Весной самки откладывают желтоватые яички на листьях; из яичек вылупляются удлиненные, сзади заострённые личинки. Личинки божьих коровок часто имеют яркую окраску, бывают усажены бородавками и шипами; сяжки их 3-членистые, на каждой стороне головы находится по 3-4 простых глазка; ноги их довольно длинны. Куколки прикрепляются к листьям задним концом тела. Большая часть божьих коровок весьма полезна тем, что потребляет множество тлей, вредящих растениям, только очень немногие из них (напр. Epilachna), питаясь растительной пищей, бывают вредны.

Крот обыкновенный Насекомоядное мелких и средних размеров животное: длина тела от 5 до 21см; вес от 9 до 170 г. Кроты приспособлены к подземному, роющему образу жизни. Туловище у них вытянутое, округлое, покрытое густым, ровным, бархатистым мехом. Кротовая шубка имеет уникальное свойство — её ворс растёт прямо, а не ориентирован в определённую сторону. Это позволяет кроту легко двигаться под землёй в любом направлении — ворс свободно ложится и вперед, и назад. Окрас у крота однотонный, чёрный, чёрно-бурый или тёмно-серый. Конечности укороченные, лапы лопатообразно расширены; когти крупные, уплощённые сверху. Задние конечности обычно слабее передних. Хвост короткий. Голова небольшая, удлинённая. Нос вытянут в подвижный хоботок. Шея снаружи почти не заметна. Ушные раковины отсутствуют или очень малы. Зрение у кротов слабое; у некоторых видов глаза закрыты кожей. Хорошо развиты обоняние и осязание. Кроты обитают в почвенной среде в различных ландшафтах, предпочитая, однако, местности с влажными почвами, лёгкими для рытья. В отличие от грызунов они не могут грызть землю резцами, поэтому живут только в местах с мягкой рыхлой почвой — в лесах, на лугах. Большинство видов ведут подземный образ жизни, копая туннели и кормясь подземными беспозвоночными и, реже, частями растений. Изза особого строения передних лап, приспособленных для рытья и отгребания почвы вбок и назад, на поверхности многие кроты передвигаются только ползком. Некоторые виды в поисках корма выходят на поверхность или ведут наземный образ жизни. Активность круглосуточная или сумеречно-ночная. Из-за высокого уровня метаболизма, свойственного всем насекомоядным, кроты весьма прожорливы. Живут семьями.

Тюлени (ластоногие) Различные виды тюленей водятся в морях и океанах обоих полушарий, а также в некоторых внутренних водоемах (например, в озерах Байкал, Ладожском, Каспийском). Тюлени хорошо приспособлены к водному образу жизни и перенесению низких температур. Их веретенообразное тело имеет обтекаемые контуры без выступов, так как лишенная ушных раковин голова совершенно гладкая, а короткая шея между ней и туловищем не имеет резкого перехвата. Конечности тюленей с перепонками между пальцами превратились в ласты и служат для плавания. Большую часть времени эти животные проводят в воде, быстро в ней передвигаются и ловко ныряют. Причем передние ласты у них действуют как весла, а задние — как руль. Во время ныряния ушные отверстия и ноздри плотно замыкаются, не давая воде проникнуть внутрь органов слуха и обоняния, которые у тюленей развиты очень хорошо. В воде тюлени способны издавать неслышные звуки (ультразвуки), при помощи которых они обнаруживают добычу. Эти звуки как эхо отражаются от поверхности тела рыб и улавливаются тюленями. Зрение у них хотя и слабое, но глаза приспособлены к различению добычи под водой при малой яркости света. Этому способствует крупная величина глазного яблока с сильно расширяющимся зрачком. Расположенные на верхней губе пучки длинных волос (вибриссы) служат органами осязания. Шерсть тюленя, состоящая из коротких, жестких и редких волос, не имеет подшерстка и не может предохранять тело от охлаждения. Эту функцию выполняет толстый слой подкожного жира, который к тому же снижает удельный вес тела и облегчает плавание. Вне воды тюлени становятся неуклюжими: по поверхности суши или льда они могут только ползать при помощи передних ластов, а задние при этом волочатся, не принимая участия в передвижении.

Каланы (морские выдры) Калан – самый крупный представитель семейства куньих, приспособленные к водному образу жизни. Самцы весят до 45 кг и достигают в длину 1,5 м, самки намного мельче. Анатомия и физиология каланов великолепно приспособлена к жизни в море. Задние лапы превратились у них в настоящие ласты, похожие на ласты тюленей, поэтому на суше они передвигаются весьма комично. Их медленная и неуклюжая походка в редких случаях, обычно при бегстве от опасности, превращается в своеобразный галоп, но долго бежать они не в состоянии. Зато в море калан – само изящество; он может быстро плавать как на брюхе, так и на спине. Правда, чаще всего их можно видеть на поверхности воды лежащими на спине в характерной позе. А вот передние лапки для плавания не используются. Они похожи на детские ручки с бархатными на ощупь ладошками. Ими зверек орудует, как настоящими руками: подносит еду ко рту, удерживает съестное на груди. Благодаря особому строению глаз каланы одинаково хорошо видят как в воде, так и на суше. Небольшие ушные раковины и ноздри смыкаются при погружении в воду. Каланы могут пить морскую воду без ущерба для себя, у них большие и мощные почки. Мех калана – особая статья. Жизнь водных млекопитающих зависит от того, насколько хорошо они защищены от переохлаждения. Эту функцию может выполнять толстый слой подкожного жира, как, например, у китообразных, или теплый мех. Но мех сохраняет свои теплоизолирующие свойства, только когда он не промокает. Для этого он должен быть чистым и расчесанным. Каланы заботятся о себе сами. Они настолько гибкие, что могут достать лапками и зубами до самых отдаленных уголков тела, к тому же шкуры на них так много, что кажется, будто зверек одет в ≪шубу≫ на несколько размеров больше.

Заяц-беляк Крупный заяц: длина тела взрослых животных от 44 до 65 см, изредка достигая 74 см; масса тела 1,6—4,5 кг. Средние размеры уменьшаются с северо-запада на юго-восток. Уши длинные (7,5—10 см), но заметно короче, чем у русака. Хвост обычно сплошь белый; относительно короткий и округлый, длиной 5—10,8 см. Лапы сравнительно широкие; ступни, включая подушечки пальцев, покрыты густой щёткой волос. Нагрузка на 1 см² площади подошв у беляка всего 8,5—12 г, что позволяет ему легко передвигаться даже по рыхлому снегу. (Для сравнения у лисицы она равна 40—43 г, у волка — 90—103 г, а у гончей собаки — 90—110 г). В окраске наблюдается чётко выраженный сезонный диморфизм: зимой беляк чисто-белый, за исключением чёрных кончиков ушей; окраска летнего меха в различных частях ареала — от рыжевато-серой до аспидно-серой с бурой струйчатостью. Голова обычно окрашена несколько темнее спины; бока светлее. Брюхо белое. Только в областях, где нет устойчивого снегового покрова, зайцы на зиму не белеют. Самки беляков в среднем крупнее самцов, по окраске не отличаются. В кариотипе беляка 48 хромосом. Линяет беляк 2 раза в год — весной и осенью. Линька жёстко связана с внешними условиями: её начало запускает изменение продолжительности светового дня, а температура воздуха определяет скорость протекания. Каждый участок тела вылинивает при определённой среднесуточной температуре. Весенняя

линька на большей части ареала начинается с февраля-марта и длится 75—80 дней; на севере Восточной Сибири и Дальнего Востока — в апреле—мае и протекаленных животных линька порой затягивается до декабря. Уход за шкуркой – процесс длительный; каланы тратят на него примерно 15% времени бодрствования. Осенняя линька идёт в обратном направлении — от задней части тела к голове

Кактусовые, кактусы Семейство более или менее суккулентных растений. «Суккулентами» называют растения с мясистыми вегетативными тканями, приспособленными к запасанию воды. Уникальный признак кактусов – так называемые ареолы (видоизмененные пазушные почки), обычно несущие модифицированные листья – колючки или волоски. Перед тем как приобрести суккулентность, позволяющую запасать и хранить достаточно воды для переживания долгих периодов засухи, кактусовые должны были сильно измениться как внешне, так и внутренне. В крайне засушливых местах у них появились необычные, часто очень массивные клубневидные корни, в которых запасаются вода и питательные вещества. Все суккулентные растения способны накапливать воду в своих стеблях. У крупных видов стебель покрыт продольными гребнями, на которых развиваются цветки и колючки. Высота этих гребней – до нескольких сантиметров. Когда вода в дефиците, они хорошо различимы, а в период дождей, когда стебель вздувается, их почти не видно. Некоторые кактусовые, поверхность которых не образует подобную «гармошку», при избыточном увлажнении просто покрываются продольными трещинами. Еще одно свойственное большинству суккулентов приспособление – малые число и размеры устьиц (похожих на поры отверстий) в эпидермисе стеблей и листьев (если последние присутствуют). При этом устьица часто погружены в особые углубления (крипты) и бывают дополнительно прикрыты волосками и колючками. У многих видов испарению влаги стеблем препятствует покрывающий его слой воска. Считается, что густо расположенные волоски и колючки способствуют формированию вокруг кактусов своего рода мертвого пространства с неподвижным воздухом: это замедляет испарение и, возможно, не дает растительноядным животным добраться до съедобных тканей растения. Однако известно множество неколючих видов кактусовых, прекрасно себя чувствующих без такой защиты.

Обыкновенный богомол Насекомое из семейства настоящих богомолов. Крупное хищное насекомое с приспособленными для хватания пищи передними конечностями. Достигает 42—52 мм (самец) или 48—75 мм (самка) длины. Окраска покровительственная, очень изменчива, варьируется от зелёного или жёлтого до буро-серого или темно-коричневого. Переднеспинка умеренной длины, передние ноги хватательные, кроме добывания пищи, используются также для передвижения. Задние ноги бегательные. Крылья хорошо развиты как у самца, так и у самки (хотя самки из-за своих внушительных размеров летают очень плохо и неохотно). Брюшко яйцевидное, довольно длинное. Обыкновенный богомол — типичный хищник-засадчик, мимикрирующий под окружающие растения. Подстерегая жертву, малоподвижен, при появлении её в пределах досягаемости захватывает передними хватательными ногами, удерживая её между шипастыми бедром и голенью. Поза его при ожидании жертвы напоминает на молитвенно сложившего руки человека. В отличие от самцов, которые питаются достаточно мелкими насекомыми, огромные, тяжёлые самки могут нападать на насекомых такого же, а иногда и большего размера, чем они сами. Воздействие половых гормонов приводит к возрастанию агрессивности в поведении. В это время между самками нередки случаи каннибализма. Одна из самых знаменитых особенностей обыкновенного богомола — пожирание самца самкой после или даже во время спаривания. По мнению некоторых ученых, самец богомола не способен к совокуплению, когда у него есть голова, поэтому половой акт у богомолов начинается с того, что самка отрывает самцу голову; без этого у него не может произойти выброса семени, и следовательно — оплодотворения. Однако в большинстве случаев спаривание происходит нормально, а самка съедает самца только после спаривания, и то только в 50 % случаев. На самом деле самка поедает самца из-за высокой потребности в белке на ранней стадии развития яиц. Мухомор красный Ядовитый психоактивный гриб рода

Мухомор. Во многих европейских языках название этого гриба происходит от старинного его способа применения — в качестве средства против мух Шляпка размером от 8 до 20 см. Форма её в начале полусферическая, затем раскрывается до плоской и вогнутой. Кожица ярко-красная, различной густоты цвета, блестящая, усеяна белыми бородавчатыми хлопьями. Мякоть белая, под кожицей светло-оранжевая или светложёлтая, с лёгким запахом. Цвет кожицы может быть различных оттенков от оранжевокрасного до ярко-красного, с возрастом светлеет. У молодых

грибов хлопья на шляпке отсутствуют редко, у старых могут смыться дождём. Пластинки иногда приобретают светло-жёлтый оттенок. Растёт на кислых почвах, обычный гриб в лесах умеренного климата Северного полушария, в горах встречается до верхней границы леса. В России распространён повсеместно. Сезон роста — с августа по октябрь. Плодовое тело гриба содержит ряд токсичных соединений, некоторые из которых обладают психотропным эффектом. По меньшей мере с XIII века известны токсические свойства мухомора по отношению к некоторым насекомым. Это, во-первых, дало грибу характерное название, и, во-вторых, позволяло долгое время использовать его настой как средство от насекомых. Интересен тот факт, что вопреки распространённому убеждению, мухи умирают не из-за воздействия веществ, содержащихся в мухоморе, а по иной причине. В лесу шляпка взрослого мухомора становится вогнутой, и в ней собирается дождевая вода. В этой воде хорошо растворяются алкалоиды мухомора, и мухи, напившись этой воды — через несколько минут впадают в сон и попросту тонут в воде. То же самое происходит, когда мухомор кладут в блюдце с водой в помещении. Если же заснувшую муху незамедлительно переложить на сухую поверхность, то по прошествии 10—12 часов она просыпается и улетает.

Морская камбала Морская рыба семейства камбаловых . Отличается сильно сплющенным телом и расположением глаз на одной стороне. Обращённая кверху сторона более ярко окрашена. Обладает способностью к мимикрии. В процессе развития от икринки до молоди плавает как все обычные рыбы. Однако при достижении определённого размера происходит метаморфоз и её глаз сдвигается на другой бок. Достигает длины 50—60 см, максимальный известный вес около 7 кг. Плодовитость до 500 тыс. икринок. Камбала служит предметом промысла ради вкусного мяса. Большая выпь Птица семейства цаплевых. Выпь со спины имеет чёрные с желтоватыми каёмками перья, такого же цвета голова. Брюхо охристое с бурым поперечным рисунком. Хвост жёлто-бурый с черноватым рисунком. В целом такая окраска выпи является маскировочной и помогает птице оставаться незамеченной среди стеблей тростника и камыша, где она обитает. Самцы несколько крупнее самок. Масса тела самца около 1 кг, иногда до 1,9 кг, рост до 70 см и выше, самки несколько меньше. Длина крыла у самцов в среднем 34 см, у самок — 31 см. Выпь активна в сумерках. Как и многие цапли, выпь подолгу стоит неподвижно, подкарауливая добычу и резким молниеносным движением хватая её. Днём она неподвижно стоит в зарослях, обычно на одной ноге, втянув голову и нахохлившись. Заметить её в этот момент очень сложно: она больше напоминает пучок сухих стеблей тростника. При опасности она замирает с вытянутой вертикально шеей и поднятой головой. В этом случае её заметить ещё сложнее, так как она становится похожей на тростник, клюв, вытянутый вверх, напоминает головку тростника. При прямой опасности выпь широко раскрывает клюв и отрыгивает проглоченную пищу.

Практическое занятие № 8

Приспособленность человека к разным условиям среды. Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека

Цель: изучить особенности приспособления человека к условиям среды на основе формирования морфологических признаков человеческих рас. Изучение факторов по приспособлению человека к социальной среде и профессиональной деятельности.

Оборудование: методические рекомендации для студентов по выполнению практических занятий по дисциплине «Биология», рабочая тетрадь.

Краткие теоретические сведения

1.**Понятие адаптации.**

Адаптация (от латинского adapto - приспособляю) эволюционно возникшее приспособление организмов к условиям среды, выражающееся в изменении их внешних и внутренних особенностей

Адаптация к ранее существовавшим условиям носит название **реадаптации**.

Потеря свойства адаптации называется **дезадаптацией.**

2. Виды адаптации

1)физиологическая - устойчив уровень активности и взаимосвязи функционирующих систем, органов и тканей, также механизмов управления, он обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма и трудовую активность человека в новых условиях существования. Способность к воспроизведению здорового потомства.

Некоторые примеры физиологической адаптации человека:

Высотная адаптация: у жителей высокогорий, таких как Анды и Тибет, развиваются физиологические механизмы, позволяющие эффективно использовать кислород в условиях его пониженного содержания.

Акклиматизация: временные физиологические изменения, которые позволяют человеку приспособиться к новым условиям, например, к высоким температурам или повышенной влажности.

2) генотипическая - Комплекс видовых наследственных признаков - генотип - становится исходным пунктом следующего этапа адаптации, приобретаемого в процессе жизни каждого человека, - индивидуальной или фенотипической адаптации. Она формируется в процессе взаимодействия конкретного организма с окружающей его средой обитания и обеспечивается специфическими для этой среды структурными морфофункциональными изменениями.

У человека: редукция шерстного покрова, членораздельная речь, расовые особенности, развитый головной мозг, обусловливающий способность обучения.

3) Некоторые примеры биохимической адаптации:

Изменения в метаболизме. Например, в условиях голода в организме возникает недостаток энергетических ресурсов, и при этом активизируются процессы расщепления жиров. В условиях избыточного питания, наоборот, усиливаются процессы накопления.

Также к примерам биохимической адаптации можно отнести изменения в составе крови при адаптации к разным условиям, например, на высоте свыше 2500 м над уровнем моря снижается уровень витаминов С, рибофлавина, ретинола, ниацина и витамина Е.

Ход работы

1. Заполните таблицу 1 – Морфологические признаки рас

Таблица 1– Морфологические признаки рас

Морфологические признаки расы	Механизм образования и значение признака		
	Европеоидная раса	Монголоидная раса	Экваториальная раса
1. Цвет кожи, цвет глаз, цвет и структура волос, разрез глаз			
2. Форма лица и носа			
3.Волосяной покров на теле			

2. Ответьте на вопросы:

2.1 Используя знания о географической изоляции, обоснуйте гипотезу происхождения человеческих рас.

2.2 Все расы относятся к одному виду или к разным видам? Обоснуйте ответ.

3. Дайте определение понятия «Адаптация» с биологической позиции.

4. Заполните пропуски:

А) Адаптация к ранее существовавшим условиям носит название _____;

Б) Потеря свойства адаптации называют_____.

5. Заполните таблицу 2 – Виды адаптаций

Таблица 2 – Виды адаптаций

Виды адаптации	Примеры
Генотипическая	
Физиологическая	
Биохимическая	

Сделайте вывод ответив на вопрос в чём выражается приспособленность человека к разным условиям среды?

Практическое занятие № 9

Подсчёт плотности популяций разных видов растений

Цель: усвоение умений самостоятельно в комплексе применять знания, умения и навыки, осуществлять их перенос в новые условия практической работы, ознакомление с простейшими методами подсчета плотности популяции на основе знаний о популяции и критериях вида.

Оборудование: методические рекомендации для студентов по выполнению практических занятий по дисциплине «Биология», рабочая тетрадь.

Краткие теоретические сведения

Численность – это общее число особей в популяции.

Плотность популяции – это число особей данного вида, приходящееся на единицу площади или объема (для водных видов). Для многочисленных, неравномерно распределенных объектов, например, тлей, часто вместо плотности определяют встречаемость, т.е. долю растений или проб, где присутствует данный вид. Различают среднюю плотность, т. е. численность, приходящуюся на единицу всего пространства, обитаемого и необитаемого, и экологическую плотность, т.е. численность или биомассу, приходящуюся на единицу доступной площади, которая может быть занята популяцией

Прямые методы определения величины популяции. Сосчитать всю популяцию возможно лишь в редких случаях, если вид живет открыто на весьма ограниченной территории. Для этого применяют тотальный (сплошной) учет. Можно посчитать все липы в городском парке, всех моржей на небольшом лежбище, с вертолета заметить всех сайгаков в степи и т.д.

Популяционную плотность в надземных фитоценозах чаще всего определяют методом пробных площадок. Для деревьев размер отдельной пробной площадки должен составлять не менее 400 м^2, для подсчета кустарников используют площадки в 100 м^2, для травянистых растений в зависимости от размера особей площадки должны иметь размеры от 10 м^2 до 0,1 м^2.

Популяционную плотность вычисляют по формуле:

D = N/P, где D - популяционная плотность; N - число особей; P - площадь.

Ход работы

1. Ознакомьтесь с методикой определения плотности популяций растений. Запишите в тетрадь

Метод пробных площадок.

1.1 Выберите произвольно 5 площадок (10м х 10м) в разных частях участка.

1.2 Определите видовой состав растений. Подсчитайте число растений одного вида на площадке.

1.3Подсчитайте плотность растений одного вида на каждой площадке. Сравните плотность растений каждого вида на разных участках и соотнесите результаты с условиями обитания.

1.4 Перенесите результаты подсчетов на всю площадь изучаемого участка.

1.5 Сделайте вывод по работе.

2. Прочитайте условие задачи. Разберите ее решение и запишите в тетрадь.

Какова плотность популяции сосны обыкновенной в сосняке зеленомошнике если на 4 площадках, площадью 10 на 10 метров каждая, было отмечено соответственно 14,17,12,13 деревьев?

Для расчета плотности популяции (чего бы там ни было) в среднем на 1 га (площадь 100х100 м^2) необходимо иметь репрезентативную (или достаточную для количественной обработки данных) выборку каких-либо площадок меньшего размера.

В данной задаче такими площадками являются сотки (1 сотка = 10х10 м^2). Если средняя плотность популяции сосны в пересчете на 1 сотку составляет (14+17+12+13):4 = 14 деревьев, а в

1 га находится 100 соток, то в пересчете на 1 га плотность популяции сосны обыкновенной в этом сосняке зеленомошнике составит 14х100 = 1400 деревьев.

3 Решить задачи.

3.1 Если из 100 пробных площадок в лесу, всходы клена обнаружены только на 20, какова будет его встречаемость?

3.2 В результате самоизрежевания елей в густых посадках число деревьев на 1 га составляло: в 20-летних насаждениях – 6720, в 40-летних – 2380, в 60-летних 1170, в 80-летних 755, в 100-летних – 555, а в 120 летних 465 Начертите график уменьшения стволов елей в лесу при увеличении возраста. Рассчитайте площадь, приходящуюся на одно дерево в разном возрасте. В какой период самоизрежевание деревьев происходит наиболее интенсивно? Не стоит ли заранее высаживать ели разреженно? Объясните, почему.

3.3 Вычислите индекс плотности популяции травы чабреца на 0,5 га площади, если на 10 м2 насчитывается 10 растений.

Вывод.

Контрольные вопросы

1. От чего зависит плотность популяции?
2.Для чего необходим этот показатель?
3. Как изменяется плотность популяции по сезонам?
4. Как используется Метод пробных площадок?
5. Дайте определение понятиям вид и популяция.

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 10 Отходы производства

Цель: раскрыть современное воздействие человека на биосферу и проблемы утилизации промышленных и бытовых отходов.

Оборудование: методические рекомендации для студентов по выполнению практических занятий по дисциплине «Биология», рабочая тетрадь.

Краткие теоретические сведения

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ

Отходы производства и потребления (ОТХОДЫ) – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий и продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства. Отходы – это вещества, которые находятся не на месте, не в то время и не в том количестве, что неестественно для природы и что выводит биосферу из состояния равновесия.

По агрегатному состоянию отходы делятся на три группы:

1. Твердые (бытовые, промышленные, мусор);
2. Жидкие (сточные воды, стоки бытовой, промышленной и ливневой канализации);
3. Газообразные (отходящие газы, дымы, запыленный воздух).

По происхождению отходы делят:

1. Производственные (промышленные);
2. Коммунальные (бытовые);
3. Сельскохозяйственные;
4. Строительные.

По возможности применения:

1. вторичные материальные ресурсы (используются повторно);
2. отбросы (не используются).

КЛАССИФИКАЦИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

Твердые промышленные отходы (ТПО) – негодные материалы и остатки сырья, производимые промышленностью, т.е. отходы производства и потребления. Многие отходы

содержат вредные токсичные (ядовитые) вещества, представляющие опасность для здоровья человека.

ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА:

1. отходы черных и цветных металлов;

2. отходы добычи и обогащения полезных ископаемых;

3. зола, шлаки, шламы и углесодержащие отходы;

4. отходы, содержащие пластмассы и полимеры;

5. отходы, содержащие хлопчатобумажные, шерстяные, шелковые и синтетические волокна; 6. отходы, содержащие резину;

7. отходы, содержащие асбест;

8. отходы стекла и строительных материалов;

9. отходы, возникающие при переработке древесины (опил, стружка, целлюлоза и др.);

10. отходы кожи и меха;

11. отходы сельскохозяйственного производства.

ОТХОДЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ:

1. изношенные текстильные материалы (ветошь);

2. макулатура (отходы бумаги и картона в т.ч. тара);

3. бой стекла (бракованное и битое стекло, в т.ч. тара);

4. изношенные резиносодержащие и асбестсодержащие изделия;

5. изношенные изделия из пластмасс (в т.ч. тара); 6. изношенные изделия из кожи и меха;

7. вышедшие из употребления изделия из древесины;

8. металлические амортизированные изделия (металлолом);

9. отходы жилищно-коммунальные (в т.ч. пищевые отходы);

10. твердые продукты, улавливаемые на очистных сооружениях и установках (пыль, сажа, шламы и др.).

Твердые бытовые отходы (ТБО) – отходы, образующиеся в жилищах, отдельных домах, многоквартирных зданиях, коммерческих организациях (офисы, склады, конторы, магазины, столовые) и учреждениях (больницы, школы, колледжи, ВУЗы, детские сады). Обычно их относят к нетоксичным отходам, но некоторые отходы могут содержать токсичные (вредные, ядовитые) материалы – отбросы красок, чистящих средств, отработанные медикаменты, маслосодержащие и другие вещества.

Твердые бытовые отходы относятся к отходам потребления:

1. пищевые отходы (кухонные отходы, потроха, пища из емкостей растительного и животного происхождения);

2. текстильные отходы (изношенная одежда, ветошь);

3. макулатура (отходы бумаги, картона, старые газеты, журналы);

4. бой стекла (использованная и битая стеклянная тара);

5. изношенные изделия из пластмасс и резины (тара, упаковка, посуда, шины идр.);

6. изношенные изделия из кожи и меха;

7. вышедшие из употребления изделия из древесины (старая мебель);

8. вышедшие из употребления металлические изделия (металлолом);

9. просроченные медикаменты;

10. строительные отходы, образующиеся при ремонте жилища.

Опасные отходы, содержащие вредные вещества – отходы, которые обладают опасными свойствами (токсичностью, пожаровзрывоопасностью, высокой радиационной активностью) или содержат возбудителей инфекционных болезней, а также представляющие потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт, с другими веществами.

К таким отходам относят:

1. использованные и отработанные масла, растворители, краски;
2. шламы, содержащие гидроксиды металлов;
3. использованные лампы дневного освещения;
4. использованные и просроченные медикаменты;
5. коррозионные отходы;
6. отработанные химические реагенты и моющие средства;
7. использованные элементы питания;
8. отработанные удобрения и ядохимикаты (пестициды и гербициды);
9. сломанное медицинское оборудование;
10. экскременты (выделения животных и людей - санитарные отходы).

КАТЕГОРИИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

Мусор (отбросы) – отходы, которые выполнили свое основное предназначение и утратили свои потребительские свойства;

Утилизируемые отходы (вторичное сырье) – материалы, которые после отделения от массы отходов могут быть переработаны или превращены в новые продукты.

Садовые (дворовые) отходы – органические материалы, образующиеся при уходе за двором, садом и огородом, улицы и парком, и могут подвергаться компостированию.

Специальные отходы – определенные виды ТПО и ТБО, требующие специального или раздельного хранения, обладающие вредными и токсичными свойствами (опасные отходы), а также массивные отходы (сломанные бытовая техника, холодильники, мебель и различное оборудование).

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫМИ ОТХОДАМИ

Сбор – процесс, в котором отходы удаляются с места их образования (вручную, автоматизировано).

Хранение – процесс, при котором отходы складируются до сбора в месте их образования (контейнеры, емкости, мешки, склады под крышей и открытым небом).

Транспортировка – процесс, в котором отходы перемещаются от места их образования в промежуточное хранилище или на объекты переработки или захоронения (автомашины, транспортерные ленты, ж/д вагоны и др.).

Захоронение отходов – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию (организованные и неорганизованные свалки, полигоны).

Организованная свалка – место для контролируемого захоронения твердых отходов в соответствии с действующими правилами и нормами, которое оснащено изолирующей системой, изготовленной из природных или искусственных материалов для сбора выщелачиваемых отходов и предотвращения загрязнения поверхностных и грунтовых вод. Неорганизованная свалка – неконтролируемое размещение отходов непосредственно на грунте, не оснащены средствами контроля. Открытые свалки могут служить питательной средой для переносчиков болезней (крысы, москиты, насекомые).

Сокращение количества отходов – уменьшение объема (прессование, сжигание брикетирование, измельчение, повторное использование) или токсичности (обезвреживание) отхода путем изменения эксплуатации или производства для сокращения количества образующихся отходов.

Повторное использование – использование продукта в его первоначальной форме более одного раза – это один из способов сокращения количеств отходов.

Утилизация – технологическая операция или их совокупность, в результате которых из отходов производится товарная продукция или они становятся пригодными для употребления или замены сырья путем выделения полезных свойств или ценных компонентов.

Обезвреживание отходов – обработка отходов на специализированных установках в целях предотвращения вредного воздействия на здоровье человека и окружающую природную среду.

Сжигание (озоление) – контролируемый высокотемпературный процесс сокращения объема и массы отходов или получения энергии (тепла), который оснащен системами предотвращения поступления выбросов в атмосферу в форме золы и газов.

Прямое сжигание – неконтролируемое сжигание отходов для сокращения объемов при меньших температурах, чем озоление, горение происходит непосредственно на грунте или в открытых контейнерах и не предусматривается предотвращение выбросов в атмосферу. Компостирование – контролируемое биологическое разложение микроорганизмами органических отходов растительного и животного происхождения с целью получения органического удобрения – компоста, который используется для повышения плодородия почв.

Ход работы

1. Изучить теоретический материал

2. Заполните таблицу 1. Привести по 5 примеров каждой категории отходов.

Таблица 1 «Твердые отходы производства и потребления»

Источник образования отхода	**Мусор**	**Садовые и компостируемые**	**Утилизируемые**	**Специальные**
Сельское, лесное и парковое хозяйство	1	1	1	1
	2	2	2	2
	3	3	3	3
	4	4	4	4
	5	5	5	5
Образование, медицина, общественное питание	1	1	1	1
	2	2	2	2
	3	3	3	3
	4	4	4	4
	5	5	5	5
Жилой сектор и домашнее хозяйство	1	1	1	1
	2	2	2	2
	3	3	3	3
	4	4	4	4
	5	5	5	5
Промышленность: черная и цветная металлургия, строительство, машиностроение	1	1	1	1
	2	2	2	2
	3	3	3	3
	4	4	4	4
	5	5	5	5

3. Перечислите все возможные методы управления твердыми отходами:

мусор	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
Садовые и компостируемые	1
	2
	3

	4
	5
	6
	7
	8
	9
Утилизируемые	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
Специальные	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9

3.Сделайте вывод

Контрольные вопросы

1. Чем отличается утилизация от переработки отходов.
2. Что такое озоление отходов

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 11

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

Цель работы: Анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий.

Оборудование: инструктивная карточка, презентация «Генетическая инженерия», интерактивная доска, проектор, колонки, ноутбуки с выходом в интернет.

Краткие теоретические сведения.

Генная инженерия - это сумма методов, позволяющих переносить гены из одного организма в другой, или - это технология направленного конструирования новых биологических объектов.

Генная инженерия не является наукой – это только набор инструментов, использующий современные достижения клеточной и молекулярной биологии, генетики, микробиологии и вирусологии. Работы по изменению существующих органических форм стали возможны только после того, как в 1953 году была расшифрована молекула ДНК. Человек наконец понял сущность

гена, его значение для белков, прочитал код геномов живых организмов и естественно не стал останавливаться на достигнутом. В душах людей возникло сильное желание «творить» животный и растительный мир планеты по своему усмотрению. С поразительной настойчивостью и упорством человек стал добиваться поставленной цели и к концу первого десятилетия XXI века достиг очень многого. Он научился выделять ген из организма и синтезировать его в лабораторных условиях; освоил технологии видоизменения гена для придания ему нужной структуры; нашёл способы введения в ядро клетки преобразованного гена и присоединения его к существующим генетическим образованиям.

Методы генной инженерии:

1. Гибридологический анализ - основной метод генетики. Он основан на использовании системы скрещивания в ряде поколений для определения характера наследования признаков и свойств.

2. Генеалогический метод заключается в использовании родословных. Для изучения закономерностей наследования признаков, в том числе наследственных болезней. Этот метод в первую очередь принимается при изучении наследственности человека и медленно плодящихся животных.

3. Цитогенетический метод служит для изучения строения хромосом, их репликации и функционирования, хромосомных перестроек и изменчивости числа хромосом. С помощью цитогенетики выявляют разные болезни и аномалии, связанные с нарушением в строении хромосом и изменение их числа.

4. Популяционно - статический метод применяется при обработке результатов скрещиваний, изучения связи между признаками, анализе генетической структуры популяций и т.д.

5. Иммуногенетический метод включают серологические методы, иммуноэлектрофорез и др., кот используют для изучения групп крови, белков и ферментов сыворотки крови тканей. С его помощью можно установить иммунологическую несовместимость, выявить иммунодефициты и т.д.

6. Онтогенетический метод используют для анализа действия и проявление генов в онтогенезе при различных условиях среды. Для изучения явлений наследственности и изменчивости используют биохимический, физиологический и другие методы.

Технология рекомбинантных ДНК использует следующие методы:

1. специфическое расщепление ДНК рестрицирующими нуклеазами, ускоряющее выделение и манипуляции с отдельными генами;

2. быстрое секвенирование всех нуклеотидов очищенном фрагменте ДНК, что позволяет определить границы гена и аминокислотную последовательность, кодируемую им;

3. конструирование рекомбинантной ДНК;

4. гибридизация нуклеиновых кислот, позволяющая выявлять специфические последовательности РНК или ДНК с большей точностью и чувствительностью;

5. клонирование ДНК: амплификация in vitro с помощью цепной полимеразной реакции или введение фрагмента ДНК в бактериальную клетку, которая после такой трансформации воспроизводит этот фрагмент в миллионах копий;

6. введение рекомбинантной ДНК в клетки или организмы.

Также есть основные механизмы генной инженерии. Технология рекомбинантной ДНК. Суть генной инженерии сводится к следующему: биологи, зная, какой ген за что отвечает, выделяют его из ДНК одного организма и встраивают в ДНК другого. В результате можно заставить клетку синтезировать новые белки, что придает организму новые свойства. Обмен генетической информацией происходит и в природе, но только между особями одного вида. Случаи же скрещивания особей разных видов (например, собаки и волка) являются исключением. Перенос генов от родителей к потомкам внутри одного вида называется вертикальным. Так как

возникающие при этом особи, как правило, очень похожи на родителей, в природе генетический аппарат обладает высокой точностью и обеспечивает постоянство каждого вида. Всё это стало возможно благодаря ферментам – образованиям на основе белка, отвечающим за организацию работы клетки. В частности, можно назвать такие ферменты, как рестриктазы. Одна из их функций – защита клетки от инородных генов. Чужая ДНК разрезается этим надёжным стражем на отдельные части, причём существует множество различных рестриктаз, каждая из которых наносит удар в строго определённом месте. Подобрав набор таких ферментов, можно без труда расчленять молекулу на требуемые участки. Затем необходимо их соединить, но уже по-новому. Тут помогает природное свойство генетического материала воссоединяться друг с другом. Помощь в этом оказывают также ферменты лигазы, задача которых заключается именно в соединении двух молекул с образованием новой химической связи. Непохожий ни на что гибрид создан. Представляет он собой молекулу ДНК, несущую новую генетическую информации. Такое образование в генной инженерии называют вектором. Его главная задача – передача новой программы воспроизводства намеченному для этой цели живому организму. Но ведь последний может её проигнорировать, отторгнуть и руководствоваться только родными генетическими программами. Такое невозможно, благодаря явлению, которое носит название трансформация у бактерий и трансфекция у человека и животных. Суть его заключается в том, что если клетка организма поглотила свободную молекулу ДНК из окружающей среды, то она всегда встраивает её в геном. Это влечёт за собой появление у такой клетки новых наследственных признаков, запрограммированных в поглощённую ДНК. Поэтому, чтобы новая генетическая программа начала работать, необходимо только одно, – чтобы она оказалась в нужной клетке. Это сделать не просто, так как такое сложное образование, как клетка, имеет множество защитных механизмов, препятствующих проникновению в неё чужеродных объектов.

Установлены три основных механизма латерального переноса: трансформация, коньюгация и трансдукция.

1. Трансформация – это нормальная физиологическая функция обмена генетическим материалом у некоторых бактерий.

2. Конъюгация имеет наименьшее число ограничений для межвидового обмена генетической информацией, но предполагает тесный физический контакт между микроорганизмами, легче всего достижимый в биопленках.

3. Трансдукция (от лат. transductio – перемещение) – это перенос генетического материала из одной клетки в другую с помощью некоторых вирусов (бактериофагов), что приводит к изменению наследственных свойств клетки реципиента.

К наиболее опасным заболеваниям, вызываемым вирусами у животных и человека, относят бешенство, оспу, грипп, полиомиелит, СПИД, гепатит и др. Вирусы обладают вирулентность – это степень болезнетворного действия микроба. Ее можно рассматривать как способность адаптироваться к организму хозяина и преодолевать его защитные механизмы.

Ход работы.

1. Используя справочный материал и электронные ресурсы, выполните мини-проект - «Достижения генной инженерии».

Титульный лист: тема проекта, цель проекта, состав проектной группы, автор проекта

Актуальность проекта: цели (зачем мы делаем проект?) и задачи (что для этого мы делаем?)

Этапы: введение, обобщающий (аналитический), аналитический (выводы), глоссарий (ключевые понятия)

Список литературы

2.Создание презентации и защита проекта.

Презентация работы выполняются в режиме презентаций Power Point, также используются программы Word. Презентация не должна превышать 8-10 слайдов.

Профессионально-ориентированное содержание

Практическое занятие № 12

«Кейсы на анализ информации о развитии биотехнологий с применением технических систем (по мини-группам). Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)»

Цель работы: поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)

Оборудование: инструктивная карточка, научная и учебно-научная литература, презентация «Этические аспекты развития биотехнологий и применение их в жизни человека», интерактивная доска, проектор, ноутбуки с выходом в интернет.

Краткие теоретические сведения.

Биотехнологию в анализе информации представляют как понятие, охватывающее широкий спектр процедур, направленных на модификацию живых организмов в соответствии с целями человека. Тысячелетиями люди пользуются биотехнологиями в сельском хозяйстве, производстве продуктов питания и медицине. Сам термин «биотехнологии» был введен венгерским инженером, которого звали Карл Эреки. Произошло это в 1917 году. История биотехнологии Ранняя биотехнология позволила фермерам выбрать и развести культуры, которые сегодня дают самые большие урожаи: в достаточном для поддержания растущего населения количестве. Так как посевы и поля становились все более объемными, возникли проблемы с их поддержанием. Тогда обнаружили, что отдельные организмы и продукты их переработки вполне эффективно оплодотворяют, восстанавливают азот и борются с вредителями. На протяжении развития сельского хозяйства, фермеры непреднамеренно изменяли генетику культур, вводя их в новые условия и разводя вместе с другими растениями. Все это было первыми формами биотехнологий. Долгое время люди также пользовались селекцией с целью улучшить производство сельскохозяйственных культур и домашнего скота, чтобы все это потом можно было употреблять в пищу. Селекция основывалась на том, что организмы, обладающие желательными характеристиками, сопрягались с такими же организмами. Начало 20 века стало временем углубления в основы микробиологии, что привело к изучению различных способов производства. Хаим Вейцман в 1917 году первым применил микробиологическую культуру в промышленном процессе — в производстве кукурузного крахмала. В 1928 году Александр Флеминг открыл плесень Penicillium.

Виды биотехнологий

Существует несколько видов биотехнологий: биоинженерия; биомедицина; наномедицина; биофармакология; биоинформатика; бионика; генная инженерия.

Практическое применение биотехнологий Есть 4 крупные промышленные области, в которых активно применяются наработки биотехнологии: медицина, сельское хозяйство, химическая промышленность, сельская промышленность.

Биотехнологии также используют чтобы утилизировать и обрабатывать отходы, очищать загрязненные промышленной деятельностью участки (это называется биоремедизация), создавать биологическое оружие.

Медицина Биотехнологии в медицине используются с целью поиска и производства лекарств, фармакогеномике, а также в генетическом тестировании — генетическом скрининге.

Фармакогеномика представляет собой объединение фармакологии и геномики. Это технология, которая занимается анализом влияние генетического состава на реакцию индивидуума на тот или иной лекарственный препарат.

Сельское хозяйство Биотехнологии в сельском хозяйстве стали причиной появления генетически модифицированных сельскохозяйственных культур. Это биотехнологические культуры — растения, используемые в сельском хозяйстве, ДНК которых модифицирована при помощи методов генной инженерии.

Такие продовольственные культуры отличаются устойчивостью к определенным вредителям, болезням, стрессовым условиям окружающей среды, устойчивостью к различным химическим обработкам. Химическая промышленность 1917 год был примечателен еще и тем, что в это время Хаим Вейцман в Великобритании применил бактерии Clostridium acetobutylicum чтобы получить ацетон. В то время ацетон был стратегически важным продуктом. Пищевая промышленность Различные молочные культуры молочнокислой ферментации дают возможность получить йогурт, квашеную капусту и пр. Также на биологических процессах основаны другие традиционные технологии: производство сыра, хлеба.

Ход работы.

1. Используя научную и учебно-научную литературу, средства массовой информации, сеть Интернет и другие, выполните мини-проект по теме «Развитии биотехнологий с применением технических систем».

Титульный лист: тема проекта, цель проекта, состав проектной группы, автор проекта

Актуальность проекта: цели (зачем мы делаем проект?) и задачи (что для этого мы делаем?)

Этапы: введение, обобщающий (аналитический), аналитический (выводы), глоссарий (ключевые понятия)

Список литературы

2.Создание презентации и защита проекта.

Презентация работы выполняются в режиме презентаций Power Point, также используются программы Word. Презентация не должна превышать 8-10 слайдов

Критерии оценки презентации

№	Критерии оценки	Содержание оценки
1	Содержательный критерий	Правильный выбор темы, знание предмета и свободное владение текстом, грамотное использование научной терминологии, импровизация, речевой этикет
2	Логический критерий	Стройное логико-композиционное построение речи, доказательность, аргументированность
3	Речевой критерий	Использование языковых и неязыковых (поза, манеры и пр.) средств выразительности; фонетическая организация речи, правильность ударения, четкая дикция, логические ударения и пр.
4	Психологический критерий	Взаимодействие с аудиторией (прямая и обратная связь), знание и учет законов восприятия речи, использование различных приемов привлечения и активизации внимания
5	Критерий соблюдения дизайнэргономических требований к компьютерной презентации	Соблюдены требования к первому и последним слайдам, прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах, необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики, дизайн презентации не противоречит ее содержанию, грамотное соотнесение устного выступления и компьютерного сопровождения, общее впечатление от мультимедийной презентации

Критерии оценивания работы обучающихся

Оценка «5» (отлично) Уровень знаний и умений студента соответствует требованиям ФГОС СПО, предполагает грамотное, логичное изложение работы (как в устной, так и письменной форме), показывает полное овладение содержанием материала; легко ориентируется в проработанном материале, умеет связывать теорию с практикой, решать практические задачи,высказывать и обосновывать свои суждения.

Оценка «4» (хорошо) Уровень знаний и умений студента соответствует требованиям ФГОС СПО, предполагает грамотное изложение работы (как в устной, так и письменной форме), но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности;ориентируется в проработанном материале, умеет связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать свои суждения, но не умеет доказательно их обосновать.

Оценка «3» (удовлетворительно) Уровень знаний и умений студента соответствует требованиям ФГОС СПО, предполагает грамотное, изложение работы (как в устной, так и письменной форме), но содержание и форма ответа непоследовательны, допускаются неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач; не способен высказывать свои суждения

Список литературы и интернет – источников

1. Ярыгин В.Н. Биология. Учебник и практикум для СПО, 2-е изд. – Москва 2023 Режим доступа: https://urait.ru/viewer/biologiya-511618

2. Верхошенцева, Ю. П. Биология : учебное пособие для СПО / Ю. П. Верхошенцева. — Саратов: Профобразование, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5- 4488-0651-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/91854.html (дата обращения: 19.04.2021).

3.Биология в таблицах и схемах [Электронный ресурс]: для школьников и абитуриентов / - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Виктория плюс, 2022. -128с.-978-5-91673-024-1.—Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru

4. Лапицкая Т.В. Тесты. Учебное пособие для СПО. Москва: издательство Юрайт, 2023 — Режим доступа https: urait.ru/viewer/biologiya-testy-519715

5. Академик http://dic. academic. ru

6. Научная библиотека www. alnam. ru