

Министерство образования и науки Республики Марий Эл  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Республики Марий Эл  
«Йошкар-Олинский техникум сервисных технологий»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для студентов по выполнению практических работ по учебной дисциплине  
ОДб 13 Биология

---

40.02.01 Право и организация социального обеспечения

РАССМОТРЕНО  
предметно-цикловой комиссией  
общеобразовательных и социально-  
гуманитарных дисциплин  
Председатель ПЦК И.А. Галямова  
Протокол № 1 от « 30 » 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
Н.П. Житомирова /  
« 30 » 08 2023 г.

Составитель: Ершова О.А., преподаватель первой квалификационной категории ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОТСТ»

Рецензенты:

- 1) Галямова И.А., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОТСТ», методист

**Методические указания для студентов по выполнению практических работ.**

Изложен ход практических работ, приведены задания для выполнения практических работ, контрольные вопросы, справочный материал, план отчета. Методические указания предназначены в первую очередь для студентов, а также преподавателей учреждений среднего профессионального образования

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Указания к выполнению практических работ	14
2 Правила выполнения работы	14
3 Критерии оценки	14
4 Методические указания по выполнению практических работ	16
4.1 Практическая работа 1. Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты).	16
4.2 Практическая работа 2. Вирусные и бактериальные заболевания.	18
4.3 Практическая работа 3. Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК.	20
4.4 Практическая работа 4 Молекулярный уровень организации живого.	21
4.5 Практическая работа 5 Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания	22
4.6 Практическая работа 6 Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания»	24
4.7 Практическая работа 7. Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания.	26
4.8 Практическая работа 8 Строение и функции организма.	27
4.9 Практическая работа 9. Трофические цепи и сети.	28
4.10 Практическая работа 10 Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах с составление трофических цепей и пирамид биомассы и энергии.	29
4.11 Практическая работа 11. Отходы производства.	31
4.12 Практическая работа 12. Умственная работоспособность	36
4.13 Практическая работа 13. Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры).	41
4.14 Практическая работа 14 Теоретические аспекты экологии	42
4.15 Практическая работа 15 Биотехнология как наука и производство.	43
4.16 Практическая работа 16 Развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика) и их применение в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников.	43

## Введение

Настоящие методические указания составлены в соответствии с рабочей программой по дисциплине ОДб.13 Биология для студентов специальности 40.02.04 Юриспруденция (Юрист в сфере социального обеспечения).

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов представления о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга как основы принятия решений в отношении объектов живой природы и в производственных ситуациях.

В результате изучения учебной дисциплины «Биология» студент должен сформировать следующие **личностные результаты**:

1) гражданского воспитания:

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

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

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

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

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

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

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

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

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

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

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

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа;

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

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

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;  
ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

4) эстетического воспитания:

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

понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности;

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

5) физического воспитания:

понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

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

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

б) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

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

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

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

7) экологического воспитания:

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

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

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

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

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

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

8) ценности научного познания:

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

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

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

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

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

понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способность использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

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

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

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

В результате изучения учебной дисциплины «Биология» студент должен сформировать следующие **метапредметные результаты** - познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия:

а) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

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

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

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

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

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

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

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

2) базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

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

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

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

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

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

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

3) работа с информацией:

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

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

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

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

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

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

1) общение:

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

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

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

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

2) совместная деятельность:

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

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

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

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия:

1) самоорганизация:

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

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

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

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

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

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

оценивать приобретённый опыт;

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

2) самоконтроль:

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

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

3) принятия себя и других

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

В результате изучения учебной дисциплины «Биология» студент должен сформировать **предметные результаты** (Таблица 1).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии **общих компетенций обучающегося:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Таблица 1 - Планируемые предметные результаты обучения по учебной дисциплине «Биология»

№	ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	ОБЩИЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ПР 1.	сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира и научного мировоззрения, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии, функциональной грамотности человека для решения жизненных задач;	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 7
ПР 2.	умение раскрывать содержание биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, организм, метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), уровневая организация живых систем, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, рост и развитие;	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 7
ПР 3.	умение излагать биологические теории (клеточная, хромосомная, мутационная, центральная догма молекулярной биологии), законы (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова) и учения (о центрах многообразия и происхождения культурных растений Н.И. Вавилова), определять границы их применимости к живым системам;	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 7
ПР 4.	умение владеть методами научного познания в биологии: наблюдение и описание живых систем, процессов и явлений, организация и проведение биологического эксперимента, выдвижение гипотезы, выявление зависимости между исследуемыми величинами, объяснение полученных результатов, использованных научных понятий, теорий и законов, умение делать выводы на основании полученных результатов;	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 7
ПР 5.	умение выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, особенности процессов: обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, размножения, индивидуального развития организма (онтогенез);	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 7
ПР 6.	умение применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения норм грамотного поведения в окружающей природной среде, понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования;	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 7

<b>ПР 7.</b>	умение решать элементарные генетические задачи на моно- и дигибридное скрещивание, сцепленное наследование, составлять схемы моногибридного скрещивания для предсказания наследования признаков у организмов;	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 7
<b>ПР 8.</b>	умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 7
<b>ПР 9.</b>	умение критически оценивать и интерпретировать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы), этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии;	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 7
<b>ПР 10.</b>	умение создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая биологическую информацию из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии.	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 7

Для закрепления теоретических знаний и приобретений необходимых практических знаний и умений рабочей программой по дисциплине «Биология» предусмотрено проведение практических занятий.

Практические работы выполняются для закрепления и систематизации теоретических знаний студентов по дисциплине и приобретения необходимых практических умений, развитию навыков самостоятельной работы.

Выполнение практических работ предусматривает применение необходимых знаний и проведение соответствующих расчетов.

Цель методических указаний - обеспечить четкую организацию проведения практических занятий со студентами и предоставить возможность студентам, отсутствовавшим на практическом занятии, самостоятельно выполнить работу.

## 1. Указания к выполнению практических работ

1. Практические работы нужно выполнять в специально отведенной тетради в клетку, чернилами синего или черного цвета.
2. Оформление отчетов по практическим работам нужно осуществлять в соответствии с требованиями:  

В тетради обязательно указать дату выполнения, тему, цель работы, перечень необходимых материалов и оборудования. Далее описывать задание и выполняемые действия, результаты исследования, наблюдения и выводы
3. Все рисунки и схемы выполняются карандашом, с помощью линейки.
4. Решения задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые схемы
5. Задания можно выполнять в произвольном порядке
6. После оформления практической работы сформулировать ответы на контрольные вопросы и общий вывод по работе.

## 2. Правила выполнения работы

1. Прочитайте название практической работы, уясните для себя цель работы.
2. Внимательно прочитайте пояснения к работе.
3. Разберите решения типовых примеров.
4. Выполните задания по вариантам.
5. Оформите отчет и сдайте тетрадь на проверку преподавателю.

## 3. Критерии оценки

**Оценка «5»** ставится, если:

- работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- обучающийся работал полностью самостоятельно: подобрал источники знаний, показал теоретические знания, практические умения и навыки;
- работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

**Оценка «4»** ставится, если:

- работа выполнена в полном объеме и самостоятельно;
- допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата;
- работа показала знания основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы;
- допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

**Оценка «3»** ставится, если:

- работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя;
- на выполнение работы затрачено много времени;
- обучающийся показал знания теоретического материала, но испытывал затруднения при самостоятельной работе статистическими материалами;

**Оценка «2»** ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

## 4. Методические указания к выполнению практических работ

### 4.1. Практическая работа 1. Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты).

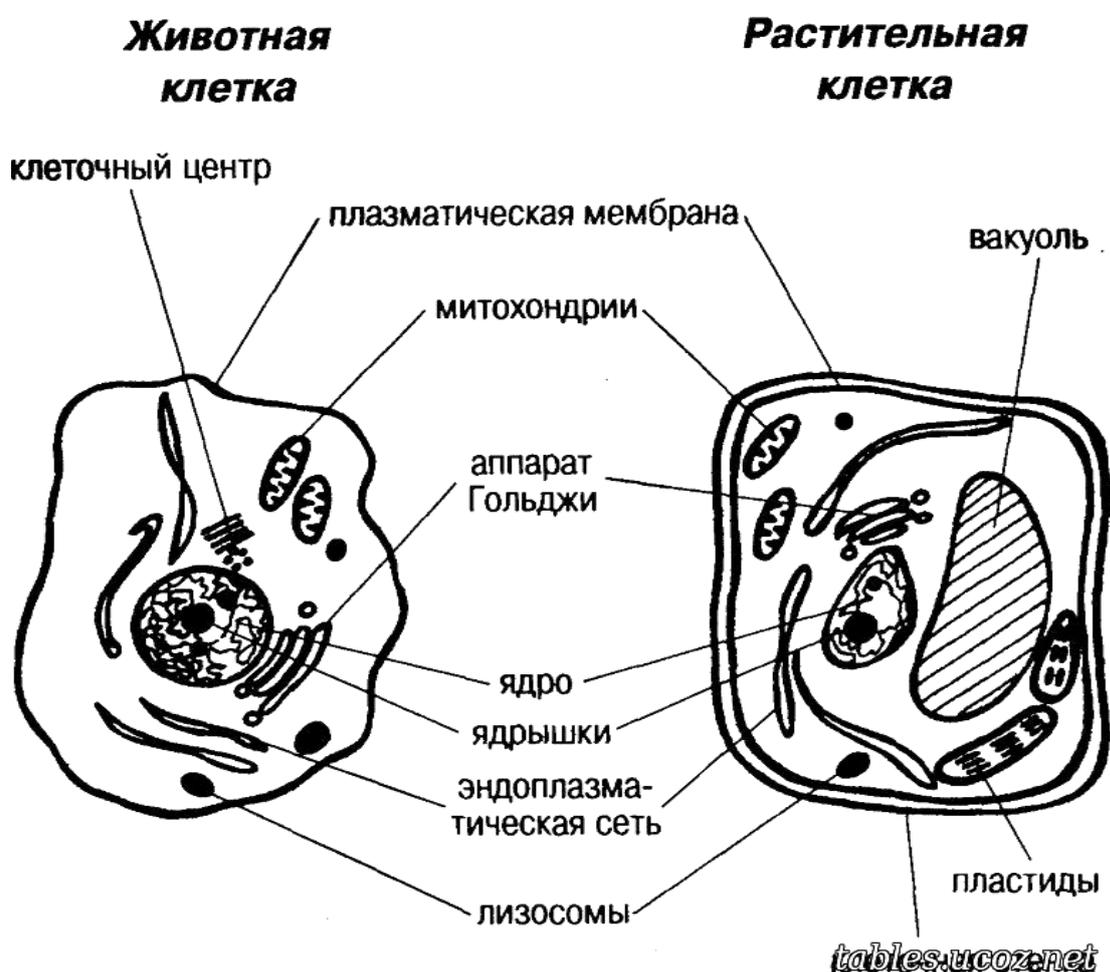
**Цель работы:** сформировать умение находить особенности строения клеток различных организмов, распознавать и сравнивать органоиды растительных и животных под микроскопом, сравнивать их между собой.

**Материалы и оборудование:** наглядный материал

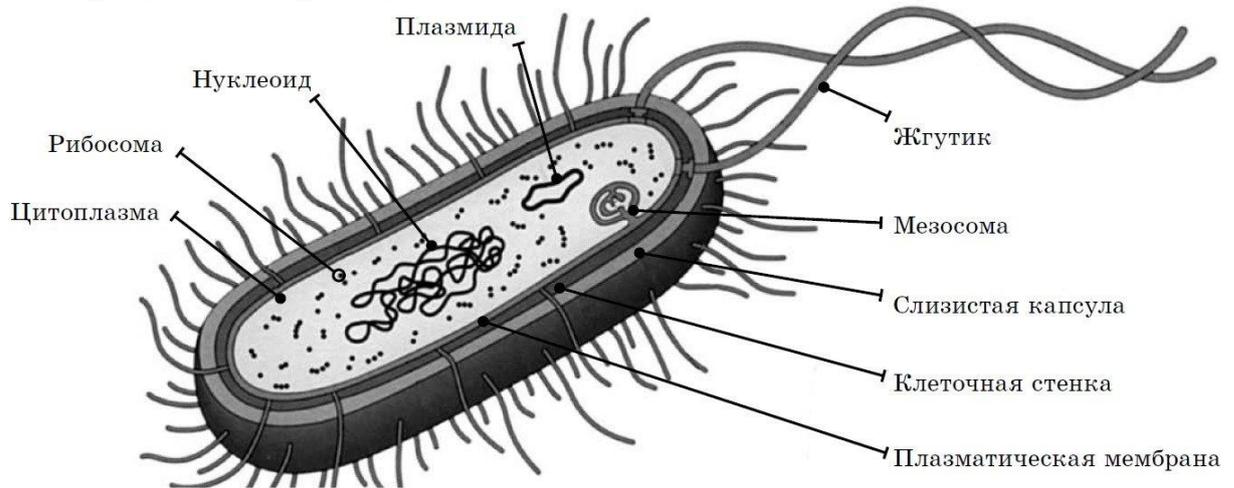
**Ход работы:**

**Задание 1.** Изучить рисунок растительной, животной и бактериальной клеток

Рис 1. Схема строения растительной и животной клетки.



## ■ Строение бактериальной клетки



Письменно заполните таблицу:

Признаки	Простейшие	Грибы	Растения	Животные
Клеточная стенка (из чего состоит)				
Ядро				
Хлоропласты				
Вакуоль крупная				
Центриоли				
Резервный углевод				
Способ питания				

**Задание 2.** После заполнения таблицы сделать вывод об отличительных особенностях различных видов клеток.

**Задание 3.** Рассмотрите готовые микропрепараты растительной и животной клеток под микроскопом. Сопоставьте увиденное с изображением объектов на таблицах.

Зарисуйте клетки в тетрадах и обозначьте видимые в световой микроскоп органоиды.

**Задание 4.** Составить рассказ «Сравнительная характеристика растительной и животной клеток», заполнив пропуски в тексте:

- Любой живой организм состоит из...
- Все многообразие клеток можно разделить на 2 группы по наличию оформленного ядра: ... и ...
- Не имеют четко оформленного ядра ...
- Ядро содержится в клетках ...
- К прокариотам относятся... и ...
- К эукариотам относятся..., ..., ...
- Растительная клетка покрыта..., а животная имеет ...
- Запасным веществом животной клетки является...
- А растительные клетки запасают ...
- Оболочки растительных, животных и грибных клеток отличаются по содержанию основного вещества...

Вывод: \_\_\_\_\_

**Контрольные вопросы:** дайте ответ одним предложением.

- 1.Что такое диффузия?
- 2.Что такое осмос?
3. Какие виды эндоплазматической сети вам известны? Их функции?
- 4.Перечислите органоиды движения клетки?
- 5.В какой форме находится генетический материал у эукариотической клетки?

#### 4.2. Практическая работа 2. Вирусные и бактериальные заболевания.

**Цели работы:** ознакомить учащихся с вирусными и бактериальными инфекциями, разнообразием биологических наук, их положением в системе научных знаний и значением в практической деятельности человека.

**Ход работы:**

##### 1. Вводный инструктаж.

- Опрос знаний (письменно в тетради ответьте на вопросы согласно варианту)
- Откройте методические указания для студентов к практическим занятиям по биологии на занятии №2 и выполните задания. Выполнять задания следует в тетрадях по практическим занятиям.
- Выполните устное сообщение с презентацией по выбранной теме.
- Ответьте на вопросы для конечного уровня знаний.

##### 2. Опрос знаний (письменно в тетради)

###### 1 ВАРИАНТ

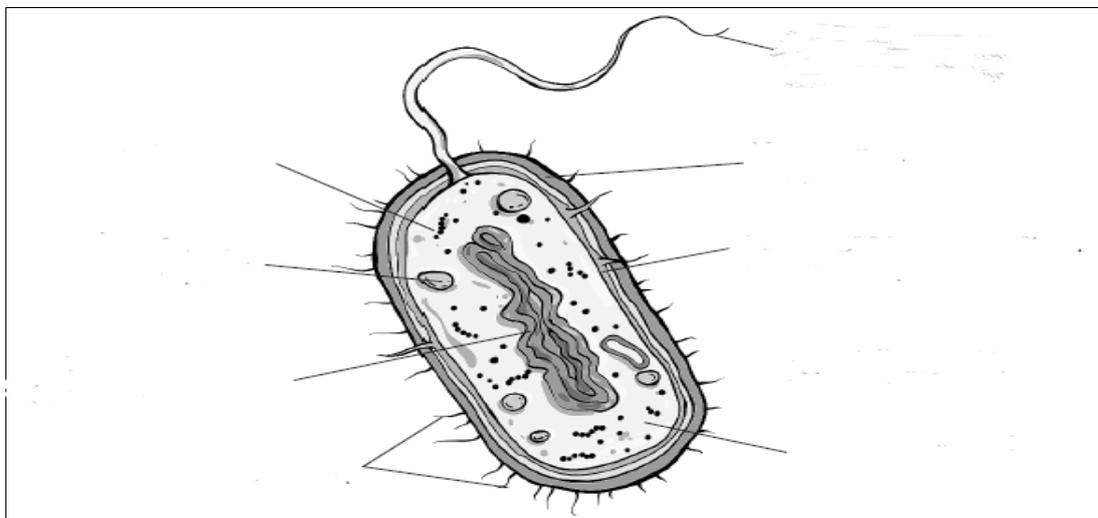
1. Опишите строение вирусной частицы.
2. Приведите примеры бактериальных инфекций.

###### 2 ВАРИАНТ

1. Опишите строение бактериальной клетки.
2. Приведите примеры вирусных инфекций.

##### 3.Самостоятельная работа студентов.

**Задание 1.** Зарисовка схематичного строения бактериальной клетки и вирусной частицы.  
Зарисовать в тетради иллюстрации, сделав соответствующие обозначения  
Бактериальная клетка



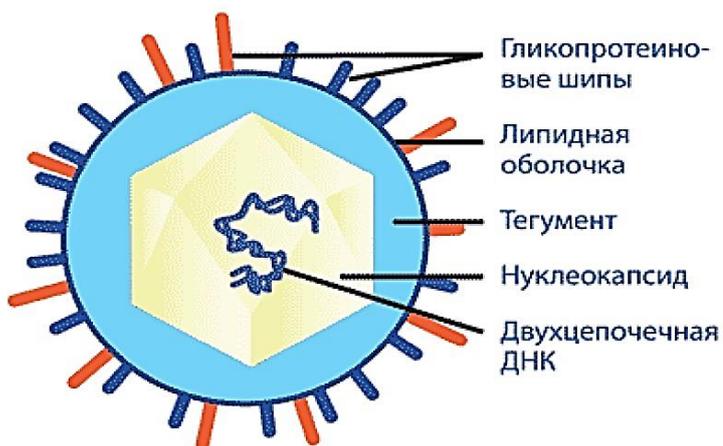


Рис. 2. Структура вирусной частицы VZV  
(Expert Reviews in Molecular Medicine  
© 2005 Cambridge University Press)

### Вирус ветрянки

#### Задание 2. Задача на сопоставление

Сопоставьте возбудителя с заболеванием, которое он вызывает. Оформите таблицу в тетради с правильными ответами.

Возбудитель	Заболевание	Бактериальное или вирусное
Риновирус	Пищевая токсикоинфекция	
Клостридии	ОРВИ	
Вибрион	Дизентерия	
Кишечная палочка	Гангрена	
Микобактерия	СПИД	
Энтеробактерия	Холера	
ВИЧ	Туберкулез	

#### Задание 3. Индивидуальные задания

##### Темы устных сообщений с презентацией

1. Строение вирусов
2. Взаимодействие вирусов с клетками хозяев
3. Классификация вирусов
4. Роль вирусов в жизни человека
5. Самые распространенные вирусные болезни
  - Натуральная и ветряная оспа
  - Корь
  - Герпес
  - Грипп

- Краснуха
  - Полиомиелит
  - Гепатит вирусный
  - ВИЧ
6. Профилактика вирусных болезней
  7. История изучения инфекционных заболеваний
  8. Антисептика и асептика
  9. Профилактика инфекционных заболеваний
  10. История лекарств. Антибиотики
  11. Вакцина и вакцинация
  12. Методы профилактики бактериальной инфекции
  13. Условно – патогенные микроорганизмы.
  14. Классификация бактерий
  15. Роль бактерий в жизни человека
  16. Самые опасные болезни
    - COVID 19
    - Эболавирус
    - Чума
    - Туберкулез
    - ВИЧ/ СПИД
    - Сифилис
    - Холера
    - Лепра
    - Гепатит В/С
  17. Опасные анаэробы. Газовая гангрена и столбняк.

**Вопросы для конечного уровня знаний:**

1. Приведите примеры бактериальных инфекций.
2. Какие клинические проявления у кори?
3. Какое заболевание вызывает ВИЧ?
4. Какой возбудитель вызывает заболевание дизентерия?
5. Какое заболевание вызывает холерный вибрион?

**Заполнение тетрадей для практических работ**

**4.3. Практическая работа 3 Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК.**

**Цель работы:** научиться решать элементарные задачи по молекулярной биологии.

**Ход работы;**

**Задание 1. Заполните таблицу.**

Признак	ДНК	РНК
Азотистые основания		
Сахар		
Функции в клетке		
Особенности строения		
Размер		
Подвижность		
Локализация в клетке		

## **Задание 2. Решите задачи (по вариантам)**

### **Вариант 1.**

**Задача 1.** Участок правой цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов:

А - Г-Т-Ц-Т-А-А-Ц-Т - Г-А-Г-Ц-А-Т

Записать последовательность нуклеотидов левой цепи ДНК.

**Задача 2.** В молекуле ДНК на долю тимидиловых (Т) нуклеотидов приходится 14%.

Определите процентное содержание других нуклеотидов в этой ДНК.

**Задача 3.** Участок молекулы ДНК состоит из 60 пар нуклеотидов. Определить длину этого участка (расстояние между нуклеотидами в ДНК составляет 0,34 нм)

**Задача 4.** и-РНК содержит 135 нуклеотидов. Определите число аминокислот, входящих в кодируемый ею белок, число молекул т-РНК, участвующих в процессе биосинтеза этого белка, число триплетов в участке гена, кодирующих первичную структуру этого белка.

### **Вариант 2.**

**Задача 1.** Участок цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов:

Ц- Т- А- А- Ц- Ц- А-Т-А- Г- Т- Т- Г-А-Г

Запишите последовательность нуклеотидов и-РНК.

**Задача 2.** В молекуле ДНК на долю гуаниловых (Г) нуклеотидов приходится 12%.

Определите процентное содержание других нуклеотидов в этой ДНК.

**Задача 3.** Участок молекулы ДНК состоит из 510 пар нуклеотидов. Определить длину этого участка (расстояние между нуклеотидами в ДНК составляет 0,34 нм)

**Задача 4.** и-РНК содержит 135 нуклеотидов. Определите число аминокислот, входящих в кодируемый ею белок, число молекул т-РНК, участвующих в процессе биосинтеза этого белка, число триплетов в участке гена, кодирующих первичную структуру этого белка.

### **Контрольные вопросы**

1. Что означает название «нуклеиновые кислоты»?
2. Каково строение хромосомы?
3. Что такое ген?
4. Какие виды РНК имеются в клетке?
5. Способна ли РНК к самоудвоению у эукариот?

## **4.4. Практическая работа 4. Молекулярный уровень организации живого.**

### **Контрольная работа №1**

Ответить на вопросы.

1. В чем заключается биологическая роль двухцепочечности молекул ДНК, выполняющих функции хранителя наследственной информации?
2. В чем заключается значение клеточной теории для биологии?
3. Как вы думаете, каким образом можно повысить эффективность фотосинтеза у зеленых растений?
4. Приведите примеры, характеризующие использование особенностей метаболизма живых организмов в медицине, сельском хозяйстве и других отраслях.

## **4.5 Практическая работа 5 Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания**

**Цель работы:** научиться решать задачи на моно-, дигибридное, полигибридное и анализирующее скрещивания.

**Ход работы:**

### Теоретический материал

#### Генетическая символика

P — родители;

F — потомство, (F1 — гибриды первого поколения — прямые потомки родителей, F2 — гибриды второго поколения — возникают в результате скрещивания между собой гибридов F1);

× — значок скрещивания;

G - гаметы

♂ — мужская особь;

♀ — женская особь;

A — доминантный ген,

a — рецессивный ген;

AA — гомозигота по доминанте,

aa — гомозигота по рецессиву,

Aa — гетерозигота.

#### Оформление генетических задач

Первым принято записывать генотип женской особи, а затем — мужской (верная запись - ♀AABV x ♂aавв; неверная запись - ♂aавв x ♀AABV).

Гены одной аллельной пары всегда пишутся рядом (верная запись — ♀AABV; неверная запись ♀ABAB).

При записи генотипа, буквы, обозначающие признаки, всегда пишутся в алфавитном порядке, независимо, от того, какой признак — доминантный или рецессивный — они обозначают (верная запись - ♀ aaBV; неверная запись - ♀ BVaa).

Если известен только фенотип особи, то при записи её генотипа пишут лишь те гены, наличие которых бесспорно. Ген, который невозможно определить по фенотипу, обозначают значком «\_» (например, если жёлтая окраска (A) и гладкая форма (B) семян гороха — доминантные признаки, а зелёная окраска (a) и морщинистая форма (b) — рецессивные, то генотип особи с жёлтыми морщинистыми семенами записывают A\_bv).

Под генотипом всегда пишут фенотип

У особей определяют и записывают типы гамет, а не их количество:

верная запись

♀ AA

A

неверная запись

♀ AA

A A

Фенотипы и типы гамет пишутся строго под соответствующим генотипом.

Записывается ход решения задачи с обоснованием каждого вывода и полученных результатов.

При решении задач на ди- и полигибридное скрещивание для определения генотипов потомства рекомендуется пользоваться решёткой Пеннета. По вертикали записываются типы гамет от материнской особи, а по горизонтали — отцовской. На пересечении столбца

и горизонтальной линии записываются сочетание гамет, соответствующие генотипу образующейся дочерней особи.

### Алгоритм решения задачи

1. Внимательно прочтите условие задачи.
2. Сделайте краткую запись условия задачи (что дано по условиям задачи).
3. Запишите генотипы и фенотипы скрещиваемых особей.
4. Определите и запишите типы гамет, которые образуют скрещиваемые особи.
5. Определите и запишите генотипы и фенотипы полученного от скрещивания потомства.
6. Проанализируйте результаты скрещивания. Для этого определите количество классов потомства по фенотипу и генотипу и запишите их в виде числового соотношения.
7. Запишите ответ на вопрос задачи.

### Практическая часть

#### Задание 1. Заполнить пропуски в тексте:

1. Г. Мендель, скрещивая растения, отличающиеся по \_\_\_\_\_, установил следующие закономерности: наследование признака определяется дискретными факторами - \_\_\_\_\_. Если в потомстве проявляется признак только одного из родителей, то такой признак называется \_\_\_\_\_. Признак второго родителя, проявляющийся не в каждом поколении, называется \_\_\_\_\_.

2. При скрещивании двух организмов, относящихся к разным чистым линиям (доминантной и рецессивной) и отличающихся друг от друга \_\_\_\_\_

признаком, все \_\_\_\_\_ поколение (F1) окажется \_\_\_\_\_

И будет по фенотипу похоже на родителя с \_\_\_\_\_ признаком. При скрещивании гибридов из F1 во втором поколении наблюдается \_\_\_\_\_

В отношении \_\_\_\_\_ по фенотипу и \_\_\_\_\_ по генотипу.

#### Задание 2. Решите задачи (по вариантам)

##### Вариант 1

**Задача 1.** У человека ген длинных ресниц доминирует над геном коротких. Женщина с длинными ресницами, у отца которой были короткие ресницы, вышла замуж за мужчину с короткими ресницами. Сколько типов гамет образуется, у женщины, мужчины? Какова вероятность (в %) рождения в данной семье ребенка с длинными ресницами? Сколько разных генотипов, фенотипов может быть среди детей этой супружеской пары?

**Задача 2.** У человека альбинизм – аутосомный рецессивный признак. Мужчина альбинос женился на женщине с нормальной пигментацией. У них родилось двое детей – нормальный и альбинос. Определить генотипы всех указанных членов семьи.

**Задача 3.** У фигурной тыквы белая окраска плодов А доминирует над желтой а, а дисковидная форма В — над шаровидной b. Ответьте на вопрос: как будет выглядеть F1 и F2 от скрещивания гомозиготной белой шаровидной тыквы с гомозиготной желтой дисковидной?

**Задача 4.** У голубоглазой близорукой женщины от брака с кареглазым мужчиной с нормальным зрением родилась кареглазая близорукая девочка и голубоглазый с нормальным зрением мальчик. Ген близорукости (В) доминантен по отношению к гену

нормального зрения (b), а ген кареглазости (С) доминирует над геном голубоглазости (с). Какова вероятность рождения в этой семье кареглазого с нормальным зрением ребенка?

## Вариант 2.

**Задача 1.** Полидактилия (многопалость)-доминантный аутосомный признак. В семье, где муж страдает полидактилией, а жена имеет нормальное строение пальцев, родился ребенок с нормальным строением пальцев. Какова вероятность рождения в этой семье еще одного ребенка без аномалии?

**Задача 2.** Комолость у крупного скота доминирует над рогатостью. Комолый бык Васька был скрещен с тремя коровами. От скрещивания с рогатой коровой Зорькой родился рогатый теленок, с рогатой коровой Буренкой – комолый. От скрещивания с комолой коровой Звездочкой родился рогатый теленок. Каковы генотипы всех животных, участвующих в скрещивании?

**Задача 3.** 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 4.** У человека праворукость доминирует над леворукостью, кареглазость над голубоглазостью. Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них родилось двое детей – кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака у этого же мужчины с кареглазой правшой родилось девять кареглазых детей, оказавшихся правшами. Определить генотипы мужчины и обеих женщин.

### Контрольные вопросы:

1. Чем отличается понятие «генотип» от «геном»?
2. Чем отличается понятие «ген» от «генотип»?
3. Каким символом обозначают материнскую особь при решении генетических задач?
4. Что означает символ F<sub>2</sub>, принятый при решении генетических задач?
5. В каком порядке пишутся буквы, обозначающие признаки при оформлении генетических задач?
6. Именем какого ученого названа решетка, используемая при решении задач на ди- и полигибридное скрещивание для определения генотипов потомства?
7. Какая из записей является верной, ♀aaBB или ♀aBaB?
8. Генотип женской или мужской особи записывается первым при решении генетических задач?

### Выводы

## 4.6 Практическая работа 6. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания»

**Цель работы:** научиться решать задачи на сцепленное наследование генов и кроссинговер.

**Ход работы:**

### Вариант 1

**Задача 1.** Если допустить, что гены А и В сцеплены и перекрест между ними составляет 20%, то какие гаметы и в каком количественном соотношении будут образовывать

дигетерозигота?

**Задача 2.** У кукурузы гладкие семена (S) доминируют над морщинистыми (s), а окрашенные (C) – над бесцветными (c). Гены S и C расположены в одной и той же аутосоме на расстоянии 3,6 морганид. Установите, какие типы гамет и в каком соотношении будут образовываться у дигетерозиготных по этим признакам растений.

**Задача 3.** При скрещивании пятнистых нормальношерстных кроликов со сплошь окрашенными ангорскими крольчихами гибриды были пятнистые нормальношерстные. В потомстве от анализирующего скрещивания получено:

- 52 – пятнистых ангорских;
- 288 – сплошь окрашенных ангорских;
- 46 – сплошь окрашенных нормальношерстных;
- 314 – пятнистых нормальношерстных.

Объясните результаты. Найти: расстояние между генами

**Задача 4.** От родителей, имевших по фенотипу нормальное цветовое зрение, родилось несколько детей с нормальным зрением и один мальчик дальтоник. Чем это объяснить? Каковы генотипы родителей и детей?

**Задача 5.** Кареглазая женщина с нормальным зрением выходит замуж за кареглазого мужчину. У них родилась голубоглазая дочь – дальтоник. Карий цвет глаз доминирует над голубым, а дальтонизм определяется рецессивным геном, находящимся в X – хромосоме. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье будет иметь такой же фенотип?

### Вариант 2

**Задача 1.** Гаметы одного из родителей Ав, другого – аВ. Какие гаметы образует возникший гибрид и в каком соотношении, если данные гены сцеплены и находятся на расстоянии 10 морганид?

**Задача 2.** У кур признак раннего оперения (E) доминирует над признаком позднего оперения (e), а рябое оперение (B) – над черным (b). Гены B и E сцеплены и показывают 20% кроссинговера. Скрещивается гомозиготная рано оперившаяся черная курица с дигетерозиготным петухом. Какое потомство получится при скрещивании?

**Задача 3.** Гладкая поверхность семян кукурузы доминирует над морщинистой, окрашенные семена доминируют над неокрашенными. Оба признака сцеплены. При скрещивании кукурузы с гладкими окрашенными семенами с растением, имеющим морщинистые неокрашенные семена, получено такое потомство: окрашенных гладких – 4152 особи, окрашенных морщинистых – 149, неокрашенных гладких – 152, неокрашенных морщинистых – 4163. Определите расстояние между генами?

**Задача 4.** У женщины, страдающей отсутствием потоотделения (ангидрозная эктодермальная дисплазия), и мужчины, не имеющего этого дефекта, рождается сын. Определить, унаследует ли ребёнок болезнь матери или же будет здоров, как отец. Ген, ответственный за развитие этой болезни – рецессивен, локализован в X-хромосоме. Будет ли страдать этим заболеванием девочка, являющаяся вторым ребёнком в семье?

**Задача 5.** Гипертрихоз (вырастание волос на краю ушной раковины) передается через Y – хромосому, а полидактилия (шестипалость) – как доминантный аутосомный ген. В семье, где отец имел гипертрихоз, а мать – полидактилию, родилась нормальная в отношении обоих признаков дочь. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье будет также без обеих аномалий?

### Вариант 3

**Задача 1.** Гаметы одного из родителей АВ, другого – ав. Какие гаметы образует возникший гибрид и в каком соотношении, если данные гены сцеплены и находятся на расстоянии 24 морганиды?

**Задача 2.** У кур ген коротконогости доминирует над геном нормальных ног, ген черной окраски оперения – над геном белой окраски оперения. Оба признака наследуются сцепленно. От скрещивания гетерозиготного петуха с короткими ногами и черным оперением и курицы с длинными ногами и белым оперением получено 156 коротконогих черных, 136 длинноногих белых, 19 коротконогих белых и 24 длинноногих черных. Написать схему скрещивания и определить расстояние между генами.

**Задача 3.** Синдром дефекта ногтей и коленной чашечки определяется полностью доминантным аутосомным геном. На расстоянии 10 морганид от него находится locus групп крови системы АВО. Один из супругов имеет вторую группу крови, а другой третью. Тот, у кого вторая группа, страдает дефектом ногтей и коленной чашечки. Известно, что его отец был с первой группой крови и не имел этих аномалий, а мать с четвертой группой крови имела оба дефекта. Супруг, имеющий третью группу крови, нормален в отношении дефекта ногтей и коленной чашечки и гомозиготен по обоим парам анализируемых генов. Определите вероятность рождения в этой семье детей, страдающих дефектом ногтей и коленной чашечки и возможные группы крови их.

**Задача 4.** У человека слишком тонкий слой зубной эмали (гипоплазия) обусловлен доминантным геном (А), расположенным в Х-хромосоме. Женщина с нормальными зубами выходит замуж за мужчину с этим заболеванием. А. Какова вероятность, что мальчики в данной семье будут лишены этого дефекта? Б. Какова вероятность в этой семье здоровой дочери? В. Если девочки, повзрослев, выйдут замуж за здоровых мужчин, то с какой вероятностью этот дефект может проявиться у их детей? Г. Какого пола будут их дети с этим заболеванием?

**Задача 5.** У человека отсутствие потовых желез проявляется как сцепленный с полом рецессивный признак. Глухота, то есть отсутствие слуха, обусловлено аутосомным рецессивным геном. У супружеской пары, нормальной по этим признакам, родился сын с обоими аномалиями. Определите возможные генотип родителей и вероятность рождения ребенка с таким же генотипом как первый. Дать цитологическое обоснование.

#### **4.7 Практическая работа 7. Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания.**

**Цель работы:** развивать знания о закономерностях наследования признаков, подтвердить статистический характер явления расщепления признаков; возможность математического расчета вариантов по генотипу и фенотипу; закрепить прочность знаний генетических законов и правил, терминов.

**Оборудование:** инструктивная карточка, учебник

##### **Ход работы:**

**Задача №1.** В результате мутации последовательность генов в хромосоме изменилась с ABCDEFGH на ABCFDFH. Определите тип хромосомной мутации.

**Задача №2.** Охарактеризуйте кариотип клетки, содержащий следующую мутацию: 46, XY, 13+, 21-

**Задача №3.** В соматических клетках капусты установлено 36 хромосом вместо 18. Охарактеризуйте эту мутацию.

**Задача №4.** Все клетки больного мужчины имеют 47 хромосом за счет лишней Х-хромосомы. Укажите название этой мутации, все возможные механизмы ее возникновения и вероятность передачи ее потомству.

**Задача №5.** Эдик родился с фенилкетонурией, но благодаря соответствующей диете развивался нормально. С какими формами изменчивости связаны его болезни выздоровление?

**Задача №6.** Некоторые клетки больного человека имеют нормальный кариотип, - 47 или 45 хромосом. Укажите название и возможные механизмы этого явления.

**Контрольные вопросы:**

1. Чем различаются соматические и генеративные мутации и как они передаются по наследству?
2. Какие факторы могут увеличить риск наследственных заболеваний человека? Ответ поясните.
3. Чем отличаются генные мутации от геномных и хромосомных по своим последствиям?
4. Для установления причины наследственного заболевания исследовали клетки больного и обнаружили изменение длины одной из хромосом. Какой метод исследования позволил установить причину данного заболевания? С каким видом мутации оно связано?

**4.8 Практическая работа 8 Структура и функции организма. (Контрольная работа №2)**

**Цель работы:** расширить и углубить базовые знания данного раздела.

**Ход работы:**

**Вариант 1.**

1. Почему размножение считается важнейшим и необходимейшим атрибутом живого?
2. В чем проявляется преимущество непрямого развития перед прямым? Докажите это.
3. Что означает выражение: «У гибридов первого поколения рецессивный не исчезает, а только подавляется»?
4. Почему мутации часто могут снижать жизнеспособность организмов?
5. Знания из каких областей наук необходимы селекционеру для успешной работы.
6. При половом размножении молодая особь развивается в результате слияния двух половых клеток. Однако в клетках потомства количество хромосом не увеличивается, а остается постоянным. Объясните, почему число хромосом в клетках не увеличивается с каждым поколением.

**Вариант 2.**

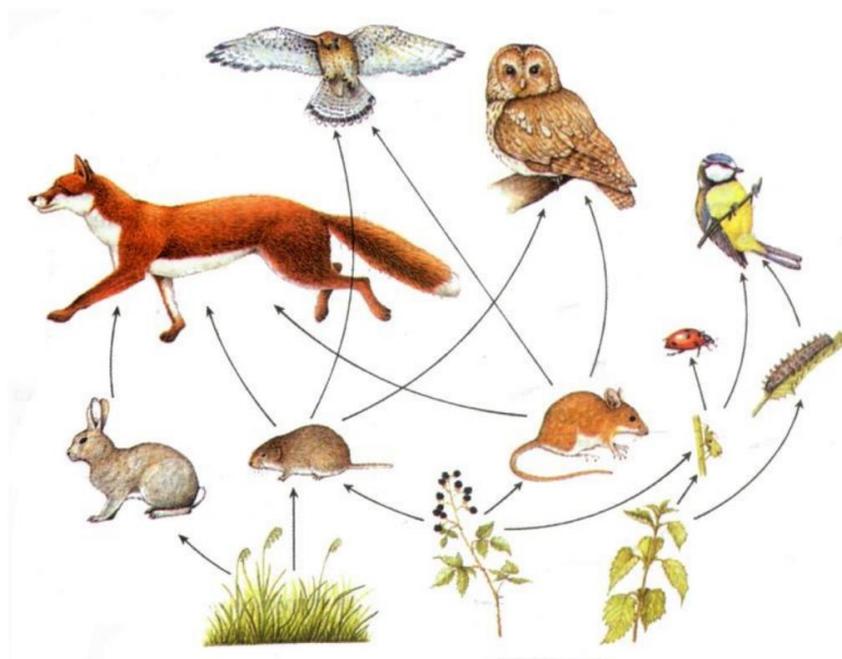
1. Почему бесполое размножение является менее прогрессивной формой, чем половое?
2. Какое значение в борьбе с вредителями культурных растений могут иметь знания об особенностях их развития?
3. Может ли быть верным утверждение о том, что генотип – это простая совокупность генов, фенотип – это конгломерат признаков?
4. Как узнать, произошло ли изменение генотипа под влиянием среды?
5. Каково значение комбинативной изменчивости при создании новых сортов растений или пород животных?
6. Известно, что беременным женщинам опасно курить, а также употреблять различные лекарственные препараты, алкоголь и т.д. В какой период развития эмбриона это особенно опасно и почему?

**4.9 Практическая работа 9. Трофические цепи и сети.**

**Цель работы:** научиться строить трофические цепи и экологические пирамиды, отражающие закономерности энергетических отношений в экосистемах.

**Ход работы:**

**Задание 1.** Рассмотрите рисунок 1 и поставьте 3 пищевые цепи.



**Рисунок 1.**

**Задание 2.** Определите, к каким категориям организмов экосистемы относятся следующие организмы: дуб, крокодил, орел, заяц, гриб-дождевик, дождевой червь, утка, лось, жираф, рак, мятлик, муравей.

- А) продуценты
- Б) консументы
- В) редуценты

**Задание 3.** Постройте из предложенных организмов пастбищную, детритную, паразитическую пищевую цепь: лисица, овсяница, заяц, бактерии гниения, олень, рысь, дождевой червь, осина, лещина, сова, белка, водоросли, щука, гельминты, карп.

**Задание 4.** Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: бактерии гниения, лось, ель, заяц, волк, лиственница, рысь? Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.

**Задание 5.** А) Постройте пирамиду биомассы следующей пищевой цепи: растения, кузнечики, лягушка, уж, ястреб – змея, предполагая, что животные каждого трофического уровня питаются только организмами предыдущего уровня. Биомасса растений на исследуемой территории составляет 40 тонн.

Представители трофических уровней	Рассчитанная биомасса (кг)	Рассчитанная численность (особь)
растения	40000	8000000
кузнечики		
лягушки		
ужи		
ястребы - змеяды		

Б) Постройте пирамиду чисел для пищевой цепи, зная, что биомасса 1 побега травянистого растения составляет примерно 5 г, 1 кузнечика – 1 г, 1 ужа – 100 г, 1 змеяда – 2 кг. Рассчитанные значения внесите в таблицу.

**Задание №6.** Решите экологическую задачу.

На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид:  
зерно злаков → мышь → полевка → хорек → филин

### Контрольные вопросы:

1. Какую роль играют птицы в биоценозе леса? Приведите не менее трех примеров.
2. Почему растения (продуценты) считаются начальным звеном круговорота веществ и превращения энергии в экосистеме?
3. Какой способ питания типичен для продуцентов любой системы?
4. Что показывает правило экологической пирамиды, или «Правило 10%»?

### 4.10 Практическая работа 10 Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах с составлением трофических цепей и пирамид биомассы и энергии.

**Цель работы:** закрепить умения решения элементарных задач по экологии; научиться составлять сети и цепи питания, решать задачи на составление экологических пирамид.

**Оборудование:**инструктивные карточки, методические рекомендации

**Ход работы:**

**Теоретический материал. Примеры решения задач**

**Задача 1.** Определите, какую массу растений сохранит от поедания гусеницами пара синиц при выкармливании 5 птенцов. Вес одного птенца 3 грамм.

**Решение:** определяем вес 5 птенцов: 1птенец – 3 гр; 5 птенцов -15 гр

Составляем цепь питания: растения – гусеницы – синицы

Согласно правилу экологической пирамиды – на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы и энергии, которые запасаются организмами за единицу времени, больше чем на последующем ≈ в 10 раз. Отсюда: растения – гусеницы – синицы

1500 г      150г      15г

Ответ: пара синиц, выкармливая своих птенцов, сохраняет 1500 г растений

**Задача 2. Какая масса растений необходима для существования лисы массой 8 кг, из которых 70% - вода?**

**Решение:**

Определяем сухую массу лисы: 8 кг – 100%

x кг – 30%       $x=8*30:100=2,4$  кг

x=2,4 кг

Составим цепь питания: растения – зайцы – лиса

Согласно правилу экологической пирамиды:

растения – зайцы – лиса

240 кг    24 кг    2,4 кг

Ответ: масса растений, необходимая для существования лисы равна 240 кг

**Задача 3. Какая площадь биоценоза может прокормить одну особь последнего звена в цепи питания: планктон – рыба – тюлень. Сухая биомасса планктона с 1 м<sup>2</sup> составляет 600 г в год. Масса тюленя – 300 кг, из которых 60% составляет вода.**

**Решение:**

Определяем сухую массу тюленя: 300 кг – 100%

x кг – 40%       $x=120$  кг

Составим цепь питания: планктон – рыба – тюлень

12000 кг    1200 кг    120 кг

Определяем площадь данного биоценоза, если известно, что сухая биомасса планктона с 1 м<sup>2</sup> составляет 600 г – 0.6 кг

1 м<sup>2</sup> – 0,6 кг

x м<sup>2</sup> – 12000 кг планктона

$x = 20000$  м<sup>2</sup> = 2 га

Ответ: площадь биоценоза 2 га

**Задача 4. Определите, сколько лис прокормиться на протяжении года на площади 100000 м<sup>2</sup> (производительность 1 м<sup>2</sup> составляет 300 г), если масса 1 лисы 12 кг. Сколько зайцев при этом будет съедено, если масса зайца 3 кг.**

**Решение:**

1) Составим цепь питания: растения – зайцы – лиса

Согласно правилу экологической пирамиды:

растения – зайцы- лиса

1200кг    120 кг    12 кг

2) Определяем площадь данного биоценоза, если известно, что производительность с 1 м<sup>2</sup> составляет 300 г = 0,3 кг

1 м<sup>2</sup> – 0,3 кг

x м<sup>2</sup> – 1200 кг планктона       $x= 1*1200: 0,3 =4000$  м<sup>2</sup>

x= 4000 м<sup>2</sup>

3) Определяем количество лис на площади 100000 м<sup>2</sup>

1 лиса – 4000 м<sup>2</sup>

x лис – 100000 м<sup>2</sup>       $x = 1*100000:4000=25$  лис

4) Определяем количество съеденных зайцев

На 1 лису массой 12 кг приходится 120 кг зайцев (масса каждого 3 кг).

120:3=40 зайцев

А на 25 лис приходится 25\*40=1000 зайцев

Ответ: На площади 100000 м<sup>2</sup> на протяжении года может прокормиться 25 лис. При этом будет съедено 1000 зайцев.

## Практическая часть.

### Решить предложенные задачи

**Задача 1.** Определите, какую массу растений сохранит от поедания гусеницами пара синиц при выкармливании 4 птенцов. Вес одного птенца 5 грамм.

**Задача 2.** Какая площадь необходима для существования дельфина массой 120 кг, из которых 70% - вода, если продуктивность биоценоза 1 м<sup>2</sup> моря 400 г сухой биомассы в год?

**Задача 3.** Определите, сколько волков может прокормить на протяжении года на площади 200000 м<sup>2</sup> (производительность 1 м<sup>2</sup> составляет 300 г), если масса 1 волка 60 кг. Сколько зайцев при этом будет съедено, если масса зайца 4 кг.

**Задача 4.** Масса лисы – 15 кг; если считать, что основной рацион лисы составляют грызуны, а продуктивность наземной растительности на 1 м<sup>2</sup> – 300г, то какова необходимая площадь (в га) соответствующего биоценоза для проживания животного? Из указанной массы лисы 50% составляет вода.

**Задача 5.** Биомасса планктона на 1 м<sup>2</sup> составляет 600 г. По правилу экологической пирамиды определите площадь (в га) соответствующего биоценоза, которая может прокормить белого медведя массой 500 кг (60% - вода) в цепи питания:

Планктон → рыба → тюлень → белый медведь

**Задача 6.** Биомасса сухого сена с 1 м<sup>2</sup> луга составляет 200 г. На основе правила экологической пирамиды определите, сколько га луга необходимо, чтобы прокормить на протяжении года одного ученика массой 58 кг (из них 65% составляет вода) в цепи питания:

Трава → корова → человек

### Контрольные вопросы:

1. Почему содержание энергии указано в пересчете на сухую, а не на сырую массу?
2. В чем состоит экологическое значение принципа биологического накопления?
3. Совместимы ли высокая устойчивость и высокая продуктивность агроэкосистем?
4. В любом биогеоценозе совершаются превращения воды и других веществ. В чем состоят различия в превращении энергии и в превращении веществ в биогеоценозах?

## 4.11 Практическая работа 11. Отходы производства.

**Цель работы:** раскрыть современное воздействие человека на биосферу и проблемы утилизации промышленных отходов; рассмотреть способы утилизации промышленных отходов;

**Оборудование:** дидактический материал

### Ход работы:

### Теоретический материал

#### Виды отходов производства и методы переработки промышленного мусора

**Промышленные отходы** – это совокупность химических веществ, мусора, материалов, деталей, которые появляются в процессе производства. Отходы производств различаются по следующим критериям:

- источник образования – это та отрасль, от которой они получены;
- стадия промышленного цикла, на которой они были получены;
- воздействие на окружающую среду, здоровье человека;
- агрегатное состояние;
- показатели количества;
- возможность получения из них вторичного сырья;
- пригодность для конкретных методов переработки.

Порядок определения класса, вида мусора, его сортировки, последующей переработки, утилизации закреплен в Федеральном законе от 26 июня 1998 года №89-ФЗ.

### **Отличия производственных отходов от бытовых**

Согласно Федеральному Закону весь мусор, полученный в ходе жизнедеятельности людей, можно разделить на несколько групп, главные из которых – промышленные и бытовые отходы.

1. **Промышленные** – это готовый, однородный продукт, который не требует предварительной сортировки.
2. **Бытовые**, напротив, являются смесью различных материалов, отличающихся по размерам, физико-механическим характеристикам.

Перед утилизацией или вторичной обработкой они проходят стадию сортировки.

Главное отличие – различные способы переработки. Не все существующие методы утилизации отходов производства могут быть применены для бытового мусора. И наоборот.

### **Классификация промышленных отходов**

Промышленный мусор обычно классифицируют по его агрегатному состоянию. По виду подбирается метод обработки или утилизации, присваивается класс опасности.

Порядок утилизации устанавливается законодательством РФ. Кроме того, имеется нормативная документация, которая закрепляет предельно допустимые размеры образования отходов. Это особенно важно, если при осуществлении производственных циклов выделяются вредные химические вещества, опасные для здоровья работников, окружающей среды.

#### **Жидкие**

**Жидкие промышленные отходы** образуются при переработке сырья, топлива, смазочных жидкостей. Они представляют собой совокупность электролитов, химических, горюче-смазочных веществ.

К ним относят:

- составы, имеющие радиоактивные свойства;
- вещества для смазки, имеющие плотную, жирную консистенцию;
- эмульсии – это особые дисперсные системы, где капли жидкости распределены в других жидкостях;
- синтетические масла.

Утилизировать их очень сложно, поэтому разрабатываются специальные мероприятия по вторичной переработке, позволяющие получить сырье, топливо или другие виды материалов.

#### **Твердые**

**Твердые промышленные отходы** – это неиспользованная часть сырья и материалов, а также остатки переработки. Обычно встречаются на предприятиях, перерабатывающих металл, резину, пластмассы, древесину. Дальнейшее использование таких отходов производство нецелесообразно, поэтому их отправляют на переработку. В этой связи различают:

- ценный вторичный продукт – отходы из которого можно получить продукцию высокого качества после обработки;

- возвратный, утративший первоначальные свойства, но пригодный для других технологических циклов;
- невозвратный, перевозимый на полигоны.

К ТПО также относят пасты, которые получают на предприятиях нефтяной промышленности. Они не относятся к жидким, поскольку имеют вязкую, плотную консистенцию с примесями, сгустками.

### **Газообразные**

**Газообразные промышленные отходы** обычно встречаются на химических, газовых производствах, где технологический процесс подразумевает использование летучих материалов. К ним относятся:

- газы, которые не вступили в химическую реакцию;
- газы, получившиеся в ходе окислительных процессов;
- сжатый воздух от компрессионных машин, используемых для сушки, нагрева, продува, охлаждения;
- потоки пыли, газа с производства;
- дым от котельных, литейных производств, металлургических предприятий.

Предельно допустимая концентрация таких выбросов нормируется санитарными нормами. Это контролируется соответствующими государственными органами.

### **Классы опасности промышленных отходов**

Промышленные отходы, впрочем, как и все остальные, делятся по следующим классам опасности:

1 – чрезвычайно опасные	Это вещества, материалы, обладающие токсичными свойствами. Они потенциально опасны для жизни человека, окружающей среды.
2 – очень опасные	Оказывают неблагоприятное воздействие за счет содержания в высокой концентрации тяжелых металлов.
3 – опасные	Пагубное воздействие от выбросов сохраняется до 10 лет. Это пастообразные виды, масла, эмульсии.
4- малоопасные	Негативное воздействие от контакта с веществами сохраняется от 3 до 5 лет. Это продукция нефтяных и строительных производств.
5 – безопасные	Это коммунальные выбросы, которые никак не влияют на человека, экологию.

Из-за этого важно соблюдать правила обращения с отходами, правильно их перерабатывать или утилизировать.

### **Правила обращения с промышленными отходами**

В соответствии с Федеральным Законом 89-ФЗ каждое предприятие должно разработать правила обращения с отходами. Это техническая документация, в которой отображается следующее:

1. Способы контроля.
2. Порядок сбора.
3. Места и условия накопления.
4. Действия по вывозу.
5. Передача на вторичную обработку или утилизацию.
6. Мероприятия по обезвреживанию.

Данный документ проверяется органами Экологического надзора. Кроме того, он должен быть согласован с Росприроднадзором и Министерством природных ресурсов субъекта, где расположено данное производство.

### **Способы утилизации промышленных отходов, которые нельзя переработать**

Всё, что нельзя переработать отправляется на утилизацию. Утилизировать отходы можно двумя способами: захоронение и сжигание.

- **Захоронение**

Промышленные твердые отходы предварительно размещаются на специализированных полигонах. Это площадки, на которых проводят процедуру обеззараживания, нейтрализации для последующего захоронения. Для каждой категории устанавливается свое максимально допустимое время складирования, порядок захоронения.

Такой способ утилизации снижает риски протекания токсичных, вредных, потенциально опасных для экологии, жизни человека химических веществ. Их надежно изолируют, чтобы они не просочились в почву, а через нее в грунтовые или подземные воды.

- **Сжигание**

Твердые и пастообразные промышленные отходы можно утилизировать сжиганием. Но предварительно их фильтруют, по возможности отделяют опасные токсичные или взрывчатые соединения.

Сжигание осуществляется в специальных камерах – это обжиговые или многокамерные печи. Они также дополнены особыми устройствами – фильтрами, препятствующими проникновению ядовитых веществ в окружающую среду.

Горючие и взрывчатые соединения, которые невозможно сжечь в печах по технике безопасности, утилизируются посредством плазменных воздушных струй. Получаемую при этом энергию и газы можно использовать повторно для различных технологических циклов.

### **Методы переработки промышленных отходов**

С экологической точки зрения мусор лучше перерабатывать, получать вторичное сырье. Это снижает вероятность проникновения в воздух, почву, воду токсичных, опасных соединений.

Повторная обработка выгодна и для бизнеса, поскольку предоставляет сырье хорошего качества по более низкой цене.

#### **1) Гетерогенный катализ**

Этот способ переработки используется для нейтрализации газообразных и жидких промотходов. Выделяют три вида катализа:

1. **Термокаталитическое окисление.** Подходит для газов с малой концентрацией горючих примесей. Происходит при температуре 200-400°C в специальных установках.
2. **Термокаталитическое восстановление.** Применяется для газообразных отходов, содержащих нитрозные газы.
3. **Профазное каталитическое окисление,** используемое для испарений сточных вод. В общей практике утилизации гетерогенный катализ применяется только как способ обеззараживания промышленных отходов.

#### **2) Пиролиз**

Под пиролизом понимают разложение сложных химических веществ до простых под воздействием высоких давления и температур. Пиролиз ведется двумя методами:

1. **Окислительный.** Утилизация отходов посредством горения за счет активной подачи в камеры кислорода. Подходит для тех материалов, которые нельзя сжечь обычным способом: масла, присадки, сточные воды, пластмассовые изделия

2. **Сухой.** В данном случае доступ кислорода в камеры перекрывается, а в результате удается получить газы, жидкие продукты, углеродные осадки, которые могут служить вторичным сырьем.

Данные способы выгодны, поскольку не требуют больших затрат ресурсов.

### 3) Биохимические методы

К биохимическим методам относят способы обеззараживания посредством особых микроорганизмов. В результате удается получить качественный органический продукт, например, удобрение для сельскохозяйственных культур.

Способ применяется для отходов 3-5 классов опасности. Сам процесс осуществляется на специализированных полигонах и в биометрических камерах.

### 4) Механические методы

Механический метод обычно используется как подготовительный. Перед пиролизом или катализом материалы необходимо измельчить, разделить, сепарировать.

Сепарация ведется двумя способами:

- ситовой – грохочение;
- гидравлический, при котором разделение происходит по скорости оседания в воде.

## Техника безопасности при работе с отходами производств

Переработка и утилизация должны выполняться на специально оборудованных полигонах. Общие требования к безопасности при этом следующие:

- при появлении признаков отравления воздуха, утечки токсичных веществ немедленно покинуть территорию;
- полигоны, на которых складировются потенциально взрывоопасные и горючие материалы, должны быть оборудованы средствами пожаротушения;
- на площадках, где складировются потенциально горючие материалы, запрещается курить;
  - каждый работник должен знать правила техники безопасности, эвакуации.

Данные правила должны быть зафиксированы в соответствующей документации предприятия.

## Практическая часть

**Задание 1.** Приведите 5 примеров промышленных отходов по степени их опасности.

**Задание 2.** Покажите в виде схемы любой способ переработки или утилизации промышленных отходов.

**Задание 3.** Прочитайте теоретический материал и заполните таблицу 1 «Классификация отходов по формам и видам».

Таблица 1 Классификация отходов по формам и видам.

Виды отходов	Предприятия	Примеры отходов
Жидкие промышленные отходы		
Твердые промышленные отходы		
Газообразные промышленные отходы		

**Задание 4.** Заполните таблицу 2. «Характеристики способов переработки отходов».

Таблица 2. Характеристики способов переработки отходов

Способ переработки отходов	Преимущества способа	Недостатки способа
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

**Задание 5.** Прочитайте теоретический материал и заполните таблицу 3 «Способы утилизации».

Таблица 3 Способы утилизации

Способы утилизации	Процессы	Влияние на биосферу
Захоронение		
Сжигание		
Компостирование		
Переработка		

#### Контрольные вопросы:

1. Чем отличается утилизация от переработки отходов.
2. Что такое предварительная сортировка отходов. Как ее осуществить.
3. Когда уместно применять компостирование отходов.
4. Принципы работы мусоросжигательных заводов и их экономическая эффективность.

#### 4.12 Практическая работа 12. Умственная работоспособность

**Цель работы:** получить практические навыки определения показателей умственной работоспособности, объяснения полученных результатов.

#### Ход работы:

##### 1 Теоретический материал

**Работоспособность** – потенциальная способность человека выполнять максимально возможное количество работы на протяжении заданного времени и с определенной эффективностью.

Умственная работоспособность зависит от напряженности функционирования сенсорных систем, воспринимающих информацию, от состояния памяти, мышления, выраженности эмоций. Показатели умственной работоспособности служат интегральной характеристикой функционального состояния организма, от которого зависит умственная работоспособность.

**Кроме того, работоспособность определяется тремя группами факторов:**

- **физиологического характера:** состояние здоровья, половая принадлежность, общая нагрузка, питание, сон, организация отдыха и др.;
- **физического характера:** воздействующие на организм через органы чувств: степень и характер освещения рабочего места, температура воздуха, шум, вибрация и др.;
- **психического характера:** самочувствие, настроение, мотивация и т.д. На работоспособность в любой момент трудового процесса влияет не только каждый из них, но и различные их сочетания.

Продолжительность продуктивной умственной работы у разных людей неодинакова и зависит от возраста, здоровья, профессиональной подготовленности, индивидуального режима, отношения к выделяемой деятельности.

## 2. Практическая часть

### Задание 1. Исследование умственной работы человека

1) в таблице Анфимова, по команде «Начинайте» в течение 4 минут по секундомеру следует вычеркнуть букву, например «Н». По команде «Заканчивайте» следует отметить место в таблице, где был закончен просмотр.

2) По окончании подсчитайте:

- общее количество просмотренных знаков (**S**)
- количество вычеркнутых букв (**M**)
- общее количество букв, которое необходимо было вычеркнуть в просмотренном тексте (**N**)
- количество допущенных ошибок (**n**)

3) Вычислите:

- коэффициент точности выполнения задания  $A = M/N$ .

- коэффициент умственной продуктивности  $P = AS$ .

- объем зрительной информации  $Q$  (бит)  $Q = 0,5936 \times S$ ,

где 0,5936 – средний объем информации, приходящийся на один знак

- скорость переработки информации, бит/с:  $СПИ = (Q - 2,807 \times n)/T$ ,

где 2,807 бита – потеря информации, приходящаяся на один пропущенный знак;  $T$  – время выполнения задания, сек.

- устойчивость внимания:  $УВН = S/N$ .

## ТАБЛИЦА АНФИМОВА

И Н О Г С П Ц Э О И Н С И О Ц Э Ц О П Г О Н  
Г Ц С И О П Э О Г И Н П Ц С О Э Ц Н Г И П О  
Э И О С Н И Ц П И Г Э С Ц П И Г О Э Г И Р С  
П Н И С Ц Г Э Н Г О И С Ц П Г И П Н Э С О С И  
О Н Г О С Э Ц О П Г Н Н И Ц С Э С О Г П Ц И  
Н И С И Г И П И Ц И Э И С Н Г П И Ц И Н Э С  
С П Н И Ц П Г П Э О Г П Э Ц О Г С Н И Ц Э С  
Г П Г Н О Э С Ц О С И П Ц Н Г И С Э Ц Н Г О  
Н П И Г Ц П Г Ц П И Н Э Ц С О Г И П Н О С Ц  
О Ц Е С Н И Г Э П Э С Н Г О Ц Э П И О Ц Э И  
Н П П И Э Ц О О С Ц Г Н П Ц С Э Н Н П И Г С  
О Н П И С Э Ц Н Г О П Э С О Ц С Н Е Ц П С Г  
П Н Ц И Э С О Ц Н П И Э Ц П Н И Г О Ц С Г П  
Г И П Г О Э Ц С И Г П Э Ц И Н И Г Э Ц П С И  
Э С О И Ц Н Э С О И Г П Ц Э О С П Г Ц О С Э  
Н И П Г Н Э Ц Э С О Ц И Н О П И Г Ц Э С О И  
Г Н Н П О Г Э Ц С И Ц Э И Г П Н Ц С П И Н Г  
И Г О С Ц С И Н Э Ц Н П И Г О Э Ц С И Г П Н  
Э И С Г П И Ц Э Н Г О П И С Ц Н Г О Э С И П  
Г П О Ц Н Н Г П О Э И Ц Н Г П Ц И О С И С И  
Ц Н Г Ц Э И О П С И С Н Г П Ц Э Ц И С О Г И  
Э О Г Н П Ц И Э О П Г Н Ц С О И Н П Г Э Ц

4) Данные расчетов занести в таблицу 1.

Таблица 1 – Индивидуальные данные результатов корректурного теста

	А	Р	Q	СПИ	УВН
Индивидуальные данные					

5) Оцените умственный труд по данным таблицы 2.

Таблица 2 – Критерии оценки умственного труда

Оценка	Количество труда – просмотрено знаков	Количество труда – допущено ошибок
Отлично	Более 1000	2 и менее
Хорошо	900–1000	3–5
Удовлетворительно	800–900	6–10
Неудовлетворительно	Менее 700	11 и более

ВЫВОД: \_\_\_\_\_

**Задание 2. Определение уровня логического мышления.**

**Цель работы:** определить уровень логического мышления.

**Материалы и оборудование:** секундомер, таблица с числами.

Испытуемый в течение 5 мин должен найти закономерность построения каждого ряда и вписать недостающие числа.

**Примерный вариант числового ряда.**

1)	24	21	19	18	15	13	-	-	7	
2)	1	4	9	16	-	-	49	64	81	100
3)	16	17	15	18	14	19	-	-		
4)	1	3	6	8	16	18	-	-	76	78
5)	7	16	19	5	21	16	9	-	-	4
6)	2	4	8	10	20	22	-	-	92	94
7)	24	22	19	15	-	-				

**Результаты:** Оцените полученные результаты: норма – определить за 5 минут 4 и более рядов.

Сделайте вывод о развитии вашего логического мышления:

**Задание 3. Определение уровня развития смысловой памяти.**

**Цель работы:** определить уровень развития смысловой памяти.

**Материалы и оборудование:** набор 20 отвлеченных понятий.

Экспериментатор громко и отчетливо один раз зачитывает с интервалом по времени 5-10 секунд 18 понятий. Испытуемому будет предъявлен ряд этих понятий. Для того, чтобы их лучше запомнить, необходимо делать на листе бумаги какие-либо зарисовки или пометки (но не слова), фиксируя таким образом те ассоциации, которые они у вас вызывают. При воспроизведении понятий вы будете пользоваться вашими пометками. Старайтесь точно воспроизводить понятие. Через 30-60 минут испытуемый, используя свои пометки, записывает все 18 понятий.

Проанализируйте количество ошибок и сравните с результатами других испытуемых.

Сделайте вывод об объеме вашей смысловой памяти:

**Слова для запоминания (набор отвлеченных слов)**

1. Санкция	8. Уверенность	15. Законность
2. Фантазия	9. Терпение	16. Одиночество
3. Надстройка	10. Понятие	17. Узнавание
4. Обобщение	11. Отречение	18. Способность
5. Вероятность	12. Мышление	19. Индукция
6. Эстетика	13. Пространство	20. Сочинение
7. Интуиция	14. Созидание	

**Задание 4. Определение уровня развития кратковременной зрительной памяти.**

**Цель работы:** определить объем кратковременной зрительной памяти.

**Материалы и оборудование:** лист бумаги с подготовленным текстом из 25 слов.

В течение 1 минуты внимательно прочитайте предложенный текст, затем отложите и закройте его. В течение 5 минут запишите все слова, которые вам удалось запомнить в любом порядке.

Сток, тропинка, замок, век, вертолет, кино, метро, аромат, картина, Эверест, неделя, Будапешт, артист, неподвижность, радио, календарь, трава, мужчина, перевал, женщина, автомобиль, абстракция, звезда, самолет, букет.

**После выполнения задания** подсчитайте число написанных слов (проверьте, нет ли ошибок), за каждое слово начислите себе 1 балл. По сумме баллов определите, к какой категории относится объем вашей памяти (таблица 3):

**Таблица 3 – Определение характеристик объема памяти**

Баллы	Характеристика памяти
-------	-----------------------

<b>меньше 7</b>	Объем памяти низкий. Желательно регулярно выполнять упражнения по тренировке памяти. При необходимости посоветуйтесь с врачом или психологом
<b>7–12</b>	Объем памяти чуть ниже среднего. Главной причиной слабого запоминания может быть неумение сосредоточиться
<b>13–17</b>	Объем памяти хороший
<b>18–21</b>	Объем кратковременной памяти отличный. Вы можете заставить себя сосредоточиться, следовательно, обладаете достаточной волей
<b>Свыше 22</b>	Ваша память феноменальна

**Сделайте вывод об объеме вашей кратковременной памяти:**

**Задание 5. Определение объема памяти при механическом и логическом запоминании.**

**Цель работы:** определить возможности памяти при разных способах запоминания.

**Материалы и оборудование:** Исследователь громко зачитывает испытуемому ряд слов из логического ряда. Через 1 минуту испытуемый записывает названные слова. Через 3-4 минуты экспериментатор вновь громко зачитывает испытуемому ряд слов из механического ряда. Через 1 минуту испытуемый записывает названные слова:

**Для логического запоминания:** сон, зарядка, умывание, завтрак, дорога, школа, звонок, урок, двойка, перемена.

**Для механического запоминания:** квартира, ёлка, звезда, парус, керосин, бомба, слон, угол, вода, шлейф.

**Сделайте вывод об объеме вашей памяти. Объясните причину разного запоминания слов одним и тем же испытуемым.**

**Задание 6. Работоспособность.**

**Цель работы:** выявить взаимосвязь между вниманием и работоспособностью.

**Материалы и оборудование:** секундомер, схема эксперимента

**Ход работы:** Испытуемому предлагают следующее задание. Перед вами прямоугольник, состоящий из 16 полей. Каждое из них разделено по диагонали на 2 части. В прямом углу нижнего треугольника указан его порядковый номер, а верхнем – те же цифры в беспорядке. Ваша задача найти цифры над диагональю в порядке от 1 до 16, проговаривая вслух каждую найденную цифру. Начало и окончание работы точно фиксируется экспериментатором.

**Схема эксперимента**

7	10	15	12
1	2	3	4
3	14	6	4
5	6	7	8
11	1	13	9
9	10	11	12
5	8	2	6
13	14	15	16

**Сравните полученные вами результаты с нормативными.**

Таблица. Работоспособность человека

Время выполнения, с	Характеристика работоспособности
Быстрее 20	высокая
21-25	хорошая
26-35	средняя
36-40	пониженная
41-50	Очень низкая

#### 4.13 Практическая работа 13. Влияние абиотических факторов на человека(низкие и высокие температуры).

**Цель работы:** изучить механизмы адаптации организма человека к низким и высоким температурам, уметь объяснять полученные результаты и формулировать выводы.

**Ход работы:**

##### Теоретическая часть

**Абиотические факторы**- компоненты неживой природы, прямо или косвенно воздействующие на организм.

Их делят на следующие группы:

- **климатические факторы** (свет, температура, влажность, ветер, атмосферное давление и др.)

- **геологические факторы** (землетрясения, извержения вулканов, движение ледников, радиоактивное излучение и др.)

-**орографические факторы**, или **факторы рельефа** (высота местности над уровнем моря, крутизна местности – угол наклона местности к горизонту, экспозиция местности – положение местности по отношению к сторонам света и др.)

- **эдафические**, или **почвенно-грунтовые факторы** (гранулометрический состав, химический состав, плотность, структура, pH и др.)

- **гидрологические факторы** (течение, соленость, давление и др.)

Иначе абиотические факторы делят на физические и химические.

##### Практическая часть

**Задание 1.** Заполните таблицу 1 в тетради, впишите в нее абиотические факторы, влияющие на живые организмы.

Таблица 1

Среда обитания	Основные факторы	Примеры
1.Суша		
2.Вода		
3.Почва		

**Задание 2.** Заполните таблицу 2 «Приспособления организмов к изменяющимся абиотическим факторам».

Таблица 2 Приспособления организмов

Организм	Типы приспособлений	Представители
1.Высшие растения		

А) к высоким температурам Б) к низким температурам		
<b>2.Хладнокровные организмы</b> А) к высоким температурам Б) к низким температурам		
<b>3.Теплокровные организмы</b> А) к высоким температурам Б) к низким температурам		

**Задание 3.** Нарисуйте схему, показывающую, как организм человека реагирует на воздействие холода и жары.

**Задание 4.** Первая помощь при обморожении, при солнечном ударе. Напишите алгоритм оказания первой помощи при обморожении, при солнечном ударе.

**Задание 5.** Заполните таблицу 3 «Роль абиотических факторов в жизни организма».

Таблица 3 Роль абиотических факторов в жизни организма

<b>Фактор</b>	<b>Роль в жизни растений</b>	<b>Роль в жизни животных</b>
1.Свет		
2.Температура		
3.Влажность		
4.Соленость воды		
5.Почвы		
6.Кислород (воздух)		

### **Контрольные вопросы:**

- 1.Влияние климата на здоровье человека.
- 2.Профессии, связанные с работой в экстремальных температурных условиях.
- 3.Влияние высоких и низких температур производственной среды на организм человека.
- 4.Каковы признаки теплового удара?
- 5.Как приспособиться человеку к жаркому сухому лету; как приспособиться к погоде в очень холодные, морозные дни?

### **4.14 Практическая работа 14. Теоретические аспекты экологии (Контрольная работа №3)**

**Цель работы:** проверка знаний по данной теме.

**Ход работы:**

#### **Вариант 1.**

- 1.Почему необходимы экологическое образование и экологическая культура?
- 2.Что такое среда обитания и экологические факторы?
- 3.Каковы характерные черты водной среды обитания?
- 4.Для чего создаются агросистемы и в чем они отличаются от природных?

5. Как ликвидируют и перерабатывают твердые бытовые отходы

## Вариант 2.

1. Какова структура современной экологии как науки?
2. Что такое адаптация организма и чем они обусловлены?
3. Каковы характерные черты наземно-воздушной среды обитания?
4. Каковы главные причины сокращения численности и вымирания животных?
5. Как ликвидируют и перерабатывают промышленные отходы?

### 4.15 Практическая работа 15. Биотехнология как наука и производство.

**Цель работы:** рассмотреть особенности селекции микроорганизмов и их использования в хозяйственной деятельности человека; сформировать у обучающихся знания о биотехнологии, ее основных направлениях – генной, хромосомной и клеточной инженерии; рассмотреть этические аспекты исследований в биотехнологии.

#### Ход работы:

**Задание 1.** Напишите общие свойства микроорганизмов.

**Задание 2.** Заполните таблицу 1 «Использование микроорганизмов»

Таблица 1 Использование микроорганизмов

Использование микроорганизмов				
Пищевая промышленность	Химическая промышленность	Металлургия	Сельское хозяйство	Охрана природы

**Задание 3.** Напишите основные методы биотехнологии с примерами.

**Задание 4.** Требования к работе с микроорганизмами в качестве объектов биотехнологических производств.

**Задание 5.** Что такое клонирование? Возможно ли клонирование человека?

#### Контрольные вопросы:

1. Почему селекция микроорганизмов приобретает очень большое значение в настоящее время?
2. Почему некоторые биотехнологические исследования представляют опасность для человечества?
- 3.

**4.16 Практическая работа 16. Развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика) и их применение в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников.**

#### Цель работы:

1. Изучить основные направления и достижения биотехнологий, включая биоинженерию, биоинформатику и бионику.
2. Владеть навыками поиска, анализа и структурирования информации из различных источников.
3. Определить практическое значение биотехнологий в жизни.

### **Ход работы:**

**Задание 1** Прочитайте и запишите определения ключевых понятий: биоинженерия, биоинформатика, бионика.

**Задание 2.** Заполните таблицу на основе найденной информации:

Направление	Пример	Описание технологии	Применение в жизни человека
Биоинженерия			
Биоинформатика			
Бионика			

**Задание 3** Нарисуйте или найдите изображение биотехнологической разработки (например, бионического протеза или системы ДНК-анализа) и кратко опишите его принцип работы.

**Задание 4** Найдите пример использования бионики для создания технических систем.

Какую биологическую систему имитирует данная технология?

Опишите её использование в жизни.

### **Контрольные вопросы:**

- 1. Какие достижения биотехнологий с применением технических систем наиболее значимы в настоящее время?
- 2. Какие области применения биотехнологий наиболее перспективны (медицина, сельское хозяйство, экология и т.д.)?
- 3. Какие преимущества и недостатки имеют биотехнологии с применением технических систем?