

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«САЛЬСКИЙ ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЙ ТЕХНИКУМ»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации в форме дифференцированного зачета**

**базового учебного предмета ООД .11 Биология  
в рамках программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 90.02.07 07 Информационные системы и  
программирование**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ЦК  
информационных и  
естественнонаучных дисциплин

Протокол № 3

От 11 декабря 2025 г.

Председатель цикловой комиссии

  
подпись

Э.С. Кузнецов

Ф.И.О.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по учебной  
работе

  
подпись

И. А. Степанько



Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по дисциплине ООД.11 Биология разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 38.01.02 Продавец (утвержденного приказом Министерства Просвещения РФ № 518 от 01 августа 2024 г., зарегистрированным в Минюсте России 04 сентября 2024 г. 79379), рабочей программы учебной дисциплины ООД.11 Биология, (утв. зам. директора по УР), Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (приказ директора № 45/к от 25.11.2025 г.)

Организация – разработчик НЧПОУ «Сальский экономико- правовой техникум»

Разработчик: преподаватель НЧПОУ «СЭПТ» Власенко Я.А

Рецензент: Председатель цикловой комиссии информационных и естественно-научных дисциплин Кузнецов Э.С.

Рецензент : преподаватель кафедры технических дисциплин НАЧПОУ «НЭПТ» Александров А.В

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт оценочных средств по дисциплине «Биология».....	4
2. Оценочные средства по дисциплине «Биология» .....	17
2.1. Оценочные средства текущего контроля по дисциплине «Биология».....	17
2.1.1. Задания, направленные на систематизацию и обобщение теоретической информации .....	17
2.1.2. Задания, направленные на формирование или проверку знаний .....	22
2.1.3. Задания, направленные на формирование умений и навыков .....	26
2.2. Оценочные средства рубежного (тематического) контроля по дисциплине «Биология» .....	49
2.3. Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Биология» .....	59

## **1. Паспорт оценочных средств по дисциплине «Биология»**

Оценочные средства по биологии предназначены для проведения текущего, рубежного (тематического) контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Контроль и оценка результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Результаты обучения определяют, что обучающиеся должны знать, понимать и демонстрировать по завершении изучения дисциплины.

Таблица 1  
Паспорт оценочных средств по дисциплине «Биология»

<b>Раздел 1</b>	<b>Клетка – структурно-функциональная единица живого</b>
<b>Результаты обучения</b>	Характеризовать структурно-функциональную организацию клетки на основе наблюдения
<b>Оценочное мероприятие рубежного (тематического) контроля</b>	Контрольная работа “Молекулярный уровень организации живого”

<b>Тема</b>	<b>Результаты обучения по темам</b>	<b>Оценочные мероприятия текущего контроля</b>	<b>Оценочные средства</b>
Тема 1.1 Биология как наука	Описывать методы исследования на молекулярном и клеточном уровне	1. Заполнение таблицы с описанием методов микроскопирования с их достоинствами и недостатками 2. Заполнение таблицы «Вклад ученых в развитие биологии»	1. Таблицы с описанием методов микроскопирования с их достоинствами и недостатками 2. Таблица «Вклад ученых в развитие биологии»
Тема 1.2 Общая характеристика жизни	Характеризовать уровни живой материи Описывать методы исследования на молекулярном и клеточном уровне	Заполнение сравнительной таблицы сходства и различий живого и не живого	Сравнительная таблица сходства и различий живого и не живого
Тема 1.3 Биологически важные химические соединения	Характеризовать строение и свойства основных биомолекул Проводить наблюдение изменений функционирования биополимеров	1. Фронтальный опрос Подготовка устных сообщений с презентацией 2. Выполнение и защита лабораторных работ: «Определение витамина С в продуктах питания»,	1. Перечень вопросов к фронтальному опросу 2. Отчеты по лабораторным работам

		«Гидрофильно-гидрофобные свойства липидов»	
Тема 1.4 Структурно-функциональная организация клеток	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы Проводить наблюдение клеточных структур и их изменений с помощью микроскопа	1. Оцениваемая дискуссия по вопросам лекции 2. Разработка ментальной карты по классификации клеток и их строению на про- и эукариотических и по царствам в мини группах 3. Выполнение и защита лабораторных работ: «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты)», «Проницаемость мембраны (плазмолиз, деплазмолиз)»	1. Перечень вопросов к оцениваемой дискуссии 2. Ментальная карта по классификации клеток и их строению на про- и эукариотических и по царствам в мини группах 3. Отчеты по лабораторным работам
Тема 1.5 Структурно-функциональные факторы наследственности	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы Определять последовательность нуклеотидов ДНК и РНК	1. Фронтальный опрос 2. Разработка глоссария 3. Решение задач на определение последовательности нуклеотидов	1. Перечень вопросов к фронтальному опросу 2. Глоссарий с определенным перечнем терминов 3. Задачи на определение последовательности нуклеотидов
Тема 1.6 Процессы матричного синтеза	Характеризовать процессы матричного синтеза Определять последовательность аминокислот в молекуле белка Интерпретировать структуру и функциональность белка в случае изменения последовательности	1. Фронтальный опрос 2. Тест «Процессы матричного синтеза» 3. Решение задач на определение последовательности аминокислот в молекуле белка 4. Решение задач на определение последовательности аминокислот в	1. Перечень вопросов к фронтальному опросу 2. Вопросы для теста 3. Задачи на определение последовательности аминокислот в молекуле белка 4. Задачи на определение

	нуклеотидов ДНК	молекуле белка в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК	последовательности аминокислот в молекуле белка в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК
Тема 1.7 Неклеточные формы жизни	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы	1. Фронтальный опрос 2. Подготовка устных сообщений с презентацией (Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков)	1. Перечень вопросов к фронтальному опросу 2. Презентация и устное сообщение, согласно перечню тем
Тема 1.8 Обмен веществ и превращение энергии в клетке	Описывать основные энергетические и пластические процессы клетки (обмен веществ, хемо-, фотосинтез)	1. Фронтальный опрос 2. Заполнение сравнительной таблицы характеристик типов обмена веществ	1. Перечень вопросов к фронтальному опросу 2. Сравнительная таблица характеристик типов обмена веществ
Тема 1.9 Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз	Характеризовать жизненный цикл клетки	1. Обсуждение по вопросам лекции 2. Разработка ленты времени жизненного цикла	1. Перечень вопросов для обсуждения 2. Лента времени жизненного цикла

<b>Раздел 2</b>	<b>Строение и функции организма</b>
<b>Результаты обучения</b>	Прогнозировать возникновение признаков в ходе индивидуального развития и размножения организмов
<b>Оценочное мероприятие рубежного (тематического) контроля</b>	Контрольная работа “Строение и функции организма”

<b>Тема</b>	<b>Результаты обучения по темам</b>	<b>Оценочные мероприятия текущего контроля</b>	<b>Оценочные средства</b>
Тема 2.1 Строение организма	Описывать строение и взаимосвязь частей многоклеточного организма	1. Оцениваемая дискуссия 2. Разработка ментальной карты тканей, органов и систем органов организмов (растения, животные, человек) с краткой характеристикой их функций 3. Подготовка и представление устных сообщений с презентацией (иммунитет, инфекционные заболевания, эпидемии, вакцинация)	1. Перечень вопросов к оцениваемой дискуссии 2. Ментальная карта тканей, органов и систем органов организмов (растения, животные, человек) с краткой характеристикой их функций 3. Презентация и устное сообщение согласно перечню тем
Тема 2.2 Формы размножения организмов	Характеризовать способы размножения	1. Фронтальный опрос 2. Заполнение таблицы с краткой характеристикой и примерами форм размножения организмов	1. Перечень вопросов к фронтальному опросу 2. Таблица с краткой характеристикой и примерами форм размножения организмов
Тема 2.3 Онтогенез животных и человека	Описывать стадии онтогенеза животных и человека	1. Разработка ленты времени с характеристикой этапов онтогенеза отдельной группой животных и человека по микрогруппам 2. Тест/опрос	1. Лента времени с характеристикой этапов онтогенеза отдельной группой животных и человека по микрогруппам 2. Вопросы для теста/Перечень вопросов к опросу
Тема 2.4 Онтогенез растений	Описывать стадии онтогенеза растений разных отделов	Составление жизненных циклов растений по отделам (моховидные, хвощевидные, папоротниковидные, голосеменные, покрытосеменные)	Схемы жизненных циклов растений по отделам (моховидные, хвощевидные, папоротниковидные,

			голосеменные, покрытосеменные)
Тема 2.5 Основные понятия генетики	Описывать закономерности наследственности и изменчивости	1. Разработка глоссария 2. Тест	1. Глоссарий, с определенным перечнем терминов 2. Вопросы для теста
Тема 2.6 Закономерност и наследования	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять вероятность возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании	1. Фронтальный опрос 2. Тест по вопросам лекции 3. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания	1. Перечень вопросов к фронтальному опросу 2. Вопросы для теста 3. Задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания
Тема 2.7 Взаимодействи е генов	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять вероятность возникновения наследственных признаков при различных взаимодействиях генов	1. Тест 2. Разработка глоссария 3. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания	1. Вопросы для теста 2. Глоссарий с определенным перечнем терминов 3. Задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания

<p>Тема 2.8 Сцепленное наследование признаков</p>	<p>Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять вероятность возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании</p>	<p>1. Тест 2. Разработка глоссария 3. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания</p>	<p>1. Вопросы для теста 2. Глоссарий, с определенным перечнем терминов 3. Задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания</p>
<p>Тема 2.9 Генетика пола</p>	<p>Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять возможное возникновение наследственных признаков</p>	<p>1. Тест 2. Разработка глоссария 3. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков, сцепленных с полом, составление генотипических схем скрещивания</p>	<p>1. Вопросы для теста 2. Глоссарий, с определенным перечнем терминов 3. Задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков, сцепленных с полом, составление генотипических схем скрещивания</p>
<p>Тема 2.10 Генетика человека</p>	<p>Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять возможное возникновение наследственных признаков</p>	<p>1. Тест 2. Разработка глоссария 3. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков, используя методы генетики человека, составление генотипических схем скрещивания 4. Подготовка устных сообщений с презентацией о наследственных заболеваниях человека</p>	<p>1. Вопросы для теста 2. Глоссарий, с определенным перечнем терминов 3. Задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков, используя методы генетики человека, составление генотипических схем скрещивания 4. Презентация и устное сообщение, согласно перечню тем</p>

Тема 2.11 Закономерности и изменчивости	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять тип мутации при передаче наследственных признаков	1. Тест 2. Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания (по группам)	1. Вопросы для теста 2. Задачи на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания (по группам)
Тема 2.12 Селекция организмов	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять возможное возникновение наследственных признаков	1. Тест 2. Разработка глоссария 3. Решение задач на определение возможного возникновения наследственных признаков по селекции, составление генотипических схем скрещивания	1. Вопросы для теста 2. Глоссарий с определенным перечнем терминов 3. Задачи на определение возможного возникновения наследственных признаков по селекции, составление генотипических схем скрещивания

<b>Раздел 3</b>	<b>Теория эволюции</b>
<b>Результат обучения</b>	Аргументировать необходимость сохранения многообразия организмов с целью бережного отношения к окружающей среде
<b>Оценочное мероприятие рубежного (тематического) контроля</b>	Контрольная работа “Теоретические аспекты эволюции жизни на Земле”

Тема	Результаты обучения по темам	Оценочные мероприятия текущего контроля	Оценочные средства
------	------------------------------	---	--------------------

Тема 3.1 История эволюционного учения		Характеризовать предпосылки и движущие силы возникновения многообразия видов	1. Фронтальный опрос 2. Разработка ленты времени развития эволюционного учения	1. Перечень вопросов к фронтальному опросу 2. Лента времени развития эволюционного учения
Тема 3.2 Микроэволюция		Характеризовать предпосылки и движущие силы возникновения многообразия видов	1. Фронтальный опрос 2. Составление глоссария	1. Перечень вопросов к фронтальному опросу 2. Глоссарий с определенным перечнем терминов
Тема 3.3 Макроэволюция		Характеризовать предпосылки и движущие силы возникновения многообразия видов	1. Оцениваемая дискуссия 2. Разработка глоссария терминов	1. Перечень вопросов к оцениваемой дискуссии 2. Глоссарий с определенным перечнем терминов
Тема 3.4 Возникновение и развитие жизни на Земле		Характеризовать предпосылки и движущие силы возникновения многообразия видов	1. Фронтальный опрос 2. Подготовка и представление устного сообщения и ленты времени возникновения и развития животного и растительного мира	1. Перечень вопросов к фронтальному опросу 2. Лента времени возникновения и развития животного и растительного мира и устное сообщение
Тема 3.5 Происхождение человека – антропогенез		Характеризовать предпосылки и движущие силы возникновения многообразия видов	1. Фронтальный опрос 2. Разработка лент времени и ментальных карт на выбор: “Эволюция современного человека”, “Время и пути расселения человека по планете”, “Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека”, “Человеческие расы”, обсуждение	1. Перечень вопросов к фронтальному опросу 2. Лента времени или ментальная карта на выбор из перечня

<b>Раздел 4</b>	<b>Экология</b>
<b>Результат обучения</b>	Аргументировать необходимость сохранения многообразия организмов с целью бережного отношения к окружающей среде
<b>Оценочное мероприятие рубежного (тематического) контроля</b>	Контрольная работа “Теоретические аспекты экологии”

<b>Тема</b>	<b>Результаты обучения по темам</b>	<b>Оценочные мероприятия текущего контроля</b>	<b>Оценочные средства</b>
Тема 4.1 Экологические факторы и среды жизни	Описывать связь между организмом и средой его обитания	Тест по экологическим факторам и средам жизни организмов	Вопросы для теста
Тема 4.2 Популяция, сообщества, экосистемы	Описывать связь между организмом и средой его обитания Устанавливать связь структуры и свойств экосистем	1. Составление схем круговорота веществ, используя материалы лекции 2. Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах с составлением трофических цепей и пирамид биомассы и энергии	1. Схемы круговорота веществ, используя материалы лекции 2. Практико-ориентированные расчетные задания по переносу вещества и энергии в экосистемах с составлением трофических цепей и пирамид биомассы и энергии
Тема 4.3 Биосфера - глобальная экологическая	Описывать связь между организмом и средой его обитания Устанавливать связь между	1. Оцениваемая дискуссия 2. Тест 3. Решение практико-ориентированных расчетных задач на определение площади	1. Перечень вопросов к оцениваемой дискуссии 2. Вопросы для теста 3. Практико-ориентированные

система	структурами биосферы	насаждений для снижения концентрации углекислого газа в атмосфере своего региона проживания	расчетные задачи на определение площади насаждений для снижения концентрации углекислого газа в атмосфере своего региона проживания
Тема 4.4 Влияние антропогенных факторов на биосферу	Описывать глобальные и региональные экологические проблемы и пути их минимизации Предлагать способы действия по безопасному поведению и снижению влияния человека на природную среду Выбирать меры для сохранения биоразнообразия	1. Тест 2. Решение практико-ориентированных расчетных заданий по сохранению природных ресурсов своего региона проживания	1. Вопросы для теста 2. Практико-ориентированные расчетные задания по сохранению природных ресурсов своего региона проживания
Тема 4.5 Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека	Интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с использованием количественных методов	1. Оцениваемая дискуссия 2. Выполнения практических заданий: "Определение суточного рациона питания", "Создание индивидуальной памятки по организации рациональной физической активности" 3. Выполнение лабораторной работы на выбор: "Умственная работоспособность", "Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры)"	1. Перечень вопросов к оцениваемой дискуссии 2. Задания практических работ 3. Отчет по лабораторной работе

<b>Раздел 5</b>	<b>Биология в жизни</b>
<b>Результат обучения</b>	Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий
<b>Оценочное мероприятие рубежного (тематического) контроля</b>	Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)

<b>Тема</b>	<b>Результаты обучения по темам</b>	<b>Оценочные мероприятия текущего контроля</b>	<b>Оценочные средства</b>
Тема 5.1 Биотехнологии в жизни каждого	Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	Выполнение кейса на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий	Задание кейса
Тема 5.2.4 Биотехнологии в промышленности	Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	Выполнение кейса на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий	Задание кейса

## 2. Оценочные средства по дисциплине «Биология»

Оценочные мероприятия текущего контроля (типы):

**Задания, направленные на систематизацию и обобщение теоретической информации:**

- заполнение таблиц
- разработка ленты времени
- разработка глоссария
- разработка ментальной карты

**Задания, направленные на формирование или проверку знаний:**

- тест
- оцениваемая дискуссия
- фронтальный опрос
- обсуждение по вопросам лекции (встречается у нас только 1 раз)
- устные сообщения с презентацией

**Задания, направленные на формирование практических умений и навыков**

- лабораторная работа
- решение задач
- практико-ориентированные расчетные задания
- кейс на анализ информации
- учебно-исследовательский проект

### 2.1. Оценочные средства текущего контроля по дисциплине «Биология»

Текущий контроль результатов обучения можно осуществлять различными методами и с помощью различных оценочных средств. По дисциплине «Биология» в качестве средств текущего контроля применяются задания в тестовой форме; таблицы; визуализация теоретического материала в формате ленты времени и ментальных карт; решение кейсов и другие оценочные материалы. Ниже приведем примеры некоторых из них.

#### 2.1.1. Задания, направленные на систематизацию и обобщение теоретической информации

##### 1. Заполнение таблицы

Название темы	Биология как наука
Результат обучения по теме	Описывать методы исследования на молекулярном и

	клеточном уровне
<b>Общие компетенции</b>	ОК 02

**Формулировка задания:** заполните таблицу “Вклад ученых в развитие биологии”, указав ученого, временной период работы над открытием и дайте краткую характеристику открытия, используя материал лекций, учебника, иные источники информации.

Таблица – Вклад ученых в развитие биологии

Ученый	Временной период	Краткая характеристика работы ученого

Критерии оценивания задания:

“5” - таблица выполнена в полном объеме

“4” - в ходе заполнения таблицы материал отражен не полностью, имеются незначительные неточности, недочеты

“3” - в ходе заполнения таблицы материал отражен не полностью, имеются значительные неточности, недочеты

“2” - таблица отражает менее 50% материала или не выполнена

## 2. Разработка ленты времени

<b>Название темы</b>	Онтогенез животных и человека
<b>Результат обучения по теме</b>	Описывать стадии онтогенеза животных и человека
<b>Общие компетенции</b>	ОК 02, ОК 04

**Формулировка задания:** создайте ленту времени, отражающую этапы онтогенеза отдельной группы животных или человека с краткой характеристикой. Названия стадий должны быть расположены в хронологическом порядке, оснащены кратким описанием основных изменений, приложены рисунки. Задание выполняется в малых группах (3-4 человека)

### 3. Разработка ментальной карты

Название темы	Строение организма
Результат обучения по теме	Описывать строение и взаимосвязь частей многоклеточного организма
Общие компетенции	ОК 02, ОК 04

**Формулировка задания:** составьте ментальные карты по классификации тканей, органов и систем органов. В карте отразите особенности строения, функций объектов. Вы можете объединять объекты по выполняемой функции или по системе органов.

При выполнении студенты распределяются на малые группы (по 2-3 человека). Задание является профессионально-ориентированным. Студенты, обучающиеся профессии/специальности связанной с объектом изучения “Растения” разрабатывают ментальную карту по строению организма растений (группы можно разделить по отделам растений: моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные, голосеменные, покрытосеменные). Студенты, обучающиеся профессии/специальности связанной с объектом изучения “Животные” разрабатывают ментальную карту по строению организма животных (группы можно разделить по типам и классам животных. Типы: кишечнополостные, плоские черви, круглые черви, кольчатые черви, моллюски, членистоногие. Классы: хрящевые рыбы, лопастеперые рыбы, амфибии, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие). Студенты, обучающиеся профессии/специальности связанной с объектом изучения “Человек” разрабатывают ментальную карту по строению организма человека.

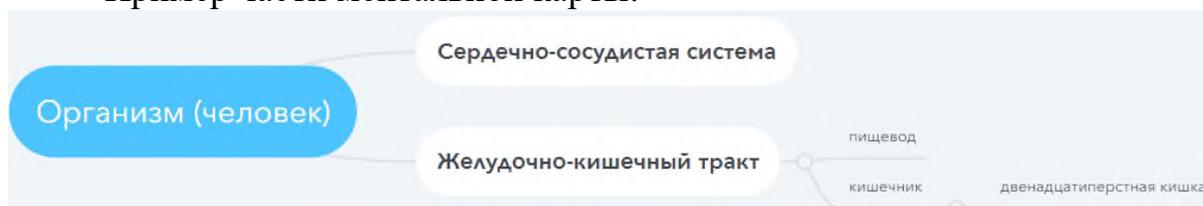
При разработке рекомендуем использовать инструменты:

<https://www.mindmeister.com>

<https://app.mindmup.com>

или другого инструмента для создания ментальных карт.

Пример части ментальной карты:



Критерии оценивания ментальной карты:  
**«5» - 8-9 баллов; «4» - 7 баллов; «3» - 5 баллов**

	<b>3 балла</b>	<b>2 балла</b>	<b>1 балл</b>
<b>Содержание</b>	Информация представлена в полном объеме	Информация представлена, но имеются неточности	Информация представлена частично
<b>Графическое оформление карты</b>	Многоступенчатая карта с добавлением картинок, знаков. Использование разных цветов на определенных ветвях.	Многоступенчатая карта	Простой «паучок»
<b>Лексико-грамматическое оформление</b>	Карта не содержит ошибок и опечаток	Карта не содержит грубых грамматических ошибок или опечаток, которые бы отвлекали внимание читателя от содержания	Карта содержит так много грубых грамматических ошибок и опечаток, что ее содержание трудно воспринимается

#### **4. Разработка глоссария**

<b>Название темы</b>	Основные понятия генетики
<b>Результат обучения по теме</b>	Описывать закономерности наследственности и изменчивости
<b>Общие компетенции</b>	ОК 02

**Формулировка задания:** составьте глоссарий с определениями по теме ”Основные понятия генетика”, используя материалы лекций, учебники, словари.

#### **Примерный перечень терминов:**

Альтернативные признаки  
 Аллельные гены  
 Неаллельные гены  
 Доминантный признак  
 Рецессивный признак

Гомозиготный организм  
 Гетерозиготный организм  
 Генотип  
 Фенотип  
 Дигибридное скрещивание

Чистая линия  
Гибрид  
Наследственность  
Изменчивость

## 2.1.2. Задания, направленные на формирование или проверку знаний

### 1. Фронтальный опрос

Название темы	История эволюционного учения
Результат обучения по теме	Характеризовать предпосылки и движущие силы возникновения многообразия видов
Общие компетенции	ОК 02, ОК 04

#### Примерный перечень вопросов к фронтальному опросу

1. Каковы сильные и слабые стороны системы органического мира К. Линнея?
2. Сформулируйте основные положения эволюционной теории Ж. Б. Ламарка.
3. Перечислите предпосылки возникновения дарвинизма
4. Перечислите основные положения синтетической теории эволюции

Критерии оценивания:

- «5» - ответ полный, развернутый
- «4» - ответ достаточно полный, но есть неточности
- «3» - ответ краткий или с грубыми ошибками
- «2» - ответ неверный или отсутствует

### 2. Подготовка устных сообщений с презентацией

Название темы	Генетика человека
Результат обучения по теме	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять возможное возникновение наследственных признаков
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

**Формулировка задания:** подготовьте устное сообщение и презентацию об одном наследственном заболевании из перечня. Работа выполняется в парах. В структуре сообщения и презентации необходимо отразить:

1. Название заболевания
2. Типизация заболевания
  - а. А) геномное / генное / полигенное / хромосомное
  - б. Б) аутосомно-доминантное / аутосомно-рецессивное / сцепленное с полом
3. Сущность мутации (на клеточном уровне)
4. Клинические проявления заболевания
5. Частота встречаемости
6. Диагностика

7. Источники информации.

**Примерный перечень наследственных заболеваний человека**

- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Синдром Энгельмана            | 7. Синдром Эдвардса,          |
| 2. Муковисцидоз                  | 8. Синдром «кошачьего крика»  |
| 3. Синдром Пирсона               | 9. Серповидноклеточная анемия |
| 4. Синдром Дауна,                | 10. Нейрофиброматоз           |
| 5. Синдром Клайнфельтера,        | 11. Дальтонизм                |
| 6. Синдром Шерешевского-Тернера, | 12. Гемофилия                 |
|                                  | 13. Фенилкетонурия            |

**Чек-лист для оценки презентации**

Оцените презентацию по следующим критериям:

	Элементы содержания	Наличие	Отсутствие
1.	Титульный слайд		
1.1	Название заболевания		
1.2	Сведения об авторах		
2.	Дана полная типизация заболевания		
3.	Показана сущность мутации		
4.	Описаны клинические проявления заболевания		
5.	Указана частота встречаемость		
6.	Описана диагностика		
7.	Указаны источники информации		
8.	Соблюдение единого стиля презентации		
9.	Материал был интересен		
10	Материал был полезен		

**Шкала перевода баллов в отметку**

12-11 баллов - «5»

10 - 8 баллов - «4»

7-6 баллов - «3»

Менее 6 баллов или отсутствие работы - «2»

**Дополнительные сведения для преподавателя.**

В целях избежание повторения тем презентаций, преподавателю рекомендуется распределить конкретные темы среди групп учащихся.

### 3. Оцениваемая дискуссия

<b>Название темы</b>	Биосфера - глобальная экологическая система
<b>Результат обучения по теме</b>	Описывать связь между организмом и средой его обитания Устанавливать связь между структурами биосферы
<b>Общие компетенции</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07

#### **Примерный перечень вопросов к оцениваемой дискуссии**

1. Глобальное потепление: миф или реальность? Что вам известно о данном явлении? Какие факты существования или отсутствия глобального потепления вам известны?
2. Объясните, какие факторы ограничивают распространение жизни в атмосфере, литосфере, гидросфере.
3. Как можно охарактеризовать исторические изменения роли человека в биосфере?
4. В чём состоит ценность охраны биоразнообразия? Что приводит к сокращению биологического разнообразия? Почему для человечества важно не допустить обеднения биоразнообразия?

Критерии оценивания:

«5» – Активное участие в дискуссии. Высказывание соответствует заданной теме, характеризуется высокой информативностью и оригинальностью, аргументы подкреплены убедительными примерами.

«4» - Достаточно активное участие в дискуссии. Допускается незначительное отклонение от темы дискуссии. Высказывание носит отчасти тривиальный, поверхностный характер. Не все аргументы подкреплены примерами.

«3» – Пассивное участие в дискуссии. Высказывание характеризуется низкой информативностью, стереотипностью, не отражает полного понимания темы дискуссии. Аргументы сформулированы абстрактно. Примеры отсутствуют.

«2» - Пассивное участие в дискуссии. Высказывание не соответствует заданной теме, отсутствуют аргументы в пользу какой-либо точки зрения.

#### **Дополнительные сведения для преподавателя.**

Дискуссию модерировать преподаватель. В начале дискуссии он задает слушателям несколько ключевых острых вопросов, побуждая их вступить в обсуждение. Далее постепенно в ходе дискуссии обсуждаются все поставленные вопросы, участники высказывают свое мнение.

### 4. Обсуждение по вопросам лекции

<b>Название темы</b>	Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз
<b>Результат обучения по теме</b>	Характеризовать жизненный цикл клетки
<b>Общие компетенции</b>	ОК 02, ОК 04

### Примерный перечень вопросов для обсуждения

1. Какие изменения в клетке предшествуют делению?
2. Охарактеризуйте фазы митоза и кратко расскажите, как происходит этот процесс.
3. В чем заключается биологическое значение митоза?
4. Чем мейоз отличается от митоза?
5. В чем заключается биологическое значение мейоза?

### 5. Тест

Название темы	Взаимодействие генов
Результат обучения по теме	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять вероятность возникновения наследственных признаков при различных взаимодействиях генов
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

### Тестового задания

1. К взаимодействиям аллельных генов не относят:
  - 1) эпистаз, полимерию, модифицирующее действие генов
  - 2) кооперацию, множественный аллелизм
  - 3) сверхдоминирование, комплементарность
  - 4) кодоминирование, промежуточное доминирование
2. Проявление у гетерозигот признаков, детерминируемых двумя аллелями наблюдается при:
  - 1) сверхдоминировании
  - 2) эпистазе
  - 3) кодоминировании
  - 4) олимерии
3. Наследование четвертой группы крови относят к типу взаимодействия:
  - 1) кодоминирование
  - 2) сверхдоминирование
  - 3) полное доминирование
  - 4) промежуточное доминирование
4. Наследование шиншилловой окраски у кроликов контролируется тремя аллелями: А, а и аh. Каждая особь является носителем только двух из них. Это пример:
  - 1) комплементарности
  - 2) кооперации
  - 3) множественного аллелизма
  - 4) полимерии
5. Появление новообразований при совместном действии двух доминантных неаллельных генов, когда в гомозиготном или в гетерозиготном состоянии развивается новый признак, наблюдается при:
  - 1) комплементарности
  - 2) кооперации

- 3) полном доминировании
- 4) действию генов-модификаторов
- 6. Если один доминантный ген подавляет действие другого доминантного гена, то - это пример:
  - 1) рецессивного эпистаза
  - 2) полимерии
  - 3) доминантного эпистаза
  - 4) множественного аллелизма

Номер вопроса	Правильный ответ
1	1
2	3
3	1
4	3
5	2
6	3

### 2.1.3. Задания, направленные на формирование умений и навыков

#### 1. Лабораторная работа

При изучении дисциплины “Биология” предусмотрено выполнение лабораторных работ:

**Тема 1.4. Структурно-функциональная организация клеток:** Лабораторная работа «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты)»; Лабораторная работа «Проницаемость мембраны (плазмолиз, деплазмолиз)».

**Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека:** Лабораторная работа на выбор: «Умственная работоспособность» или «Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры)»

#### **Тема 6.1. Основные методы биоэкологических исследований**

Лабораторная работа на выбор по мини группам: «Влияние температуры на роста и физиологическую активность дрожжевых клеток»; «Влияние углеводов на роста и физиологическую активность дрожжевых клеток»; «Сочетанное влияние температуры и углеводов на роста и физиологическую активность дрожжевых клеток»

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:** микроскопы, секундомер, тонометр, лабораторная посуда (пробирки, подставки для пробирок, пинцеты, песок, ступки с пестиками, предметные и покровные стекла, стеклянные палочки, препаровальные иглы, фильтровальная бумага (салфетки), стаканы) гипертонический раствор хлорида натрия, 3%-ный раствор пероксида водорода,

раствор йода в йодистом калии, глицерин, клубни картофеля, лист элодеи канадской, плод рябины обыкновенной (рябины или томата), лук репчатый, разведенные в воде дрожжи).

Приведем пример лабораторной работы

<b>Название темы</b>	Структурно-функциональная организация клеток
<b>Результат обучения по теме</b>	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы Проводить наблюдение клеточных структур и их изменений с помощью микроскопа
<b>Общие компетенции</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04

## Лабораторная работа № 1 «Строение растительной, животной, грибной клетки»

Цель работы: закрепить умение готовить микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, находить особенности строения клеток различных организмов, сравнивать их между собой.

### 1. Вопросы для допуска к лабораторной работе.

1. Назовите основные части микроскопа и опишите их функции.
2. Что такое предметное и покровное стекла? Для чего они нужны?
3. Перечислите основные правила работы с микроскопом.

### 2. Проведение опытов

Оборудование и посуда	Материалы и реактивы
1. Микроскопы	1. Вода
2. Предметные и покровные стекла	2. Разведенные в воде дрожжи
3. Стеклянные палочки	3. Лук репчатый
4. Стаканы	
5. Фильтровальная бумага (салфетка)	
6. Стерильный шпатель	

Алгоритм проведения работы	Вопросы и задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1. Изучение строения растительной клетки</b></li> </ul> <p>1.1. Снять с внутренней поверхности мясистой чешуи луковицы тонкую пленку – эпидерму;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.2. Поместить кусочек эпидермы на предметное стекло в каплю воды;</li> <li>• 1.3. Накрыть объект покровным стеклом;</li> <li>• 1.4. Рассмотреть клетки эпидермы под различным увеличением микроскопа</li> </ul>	<p>Определите форму клеток,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Найдите ядро, вакуоли, оболочку клетки.</li> <li>• Зарисуйте несколько клеток эпидермы, обозначив на рисунке: цитоплазму, ядро, вакуоли, оболочку клетки</li> </ul>
<p><b>2. Изучение строения животной клетки</b></p> <p>2.1. Провести стерильным шпателем с легким нажимом по нёбу или по деснам;</p> <p>2.2. Нанести капельку слюны на предметное стекло и накрыть ее покровным стеклом;</p> <p>2.3. Рассмотреть препарат при большом увеличении с прикрытой диафрагмой конденсатора.</p>	<p>Рассмотрите на кончике шпателя в капельке слюны слущенные клетки эпителия</p> <p>Рассмотрите на препарате отдельные крупные плоские клетки неправильной формы. Большая часть клеток мертвые, поэтому в них хорошо заметно ядро.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зарисуйте несколько клеток, обозначьте ядро и цитоплазму.</li> </ul>

<p><b>3. Изучение строения клетки дрожжей (грибы)</b></p> <p>3.1. Поместить стеклянной палочкой каплю раствора с дрожжами на предметное стекло;</p> <p>3.2. Накрыть ее покровным стеклом. Если есть излишки жидкости, удалите ее с помощью фильтровальной бумаги (салфетки);</p> <p>3.3. Рассмотреть препарат под микроскопом</p>	<p>Найдите дрожжевую клетку, рассмотрите ее форму и отдельные части.</p> <p>Зарисуйте несколько клеток, сделайте подписи.</p>
---	---

**Итоговая контрольная часть лабораторной работы (выполнить письменно):**

1. Из каких основных частей состоит любая клетка?
2. Что общего имеется в строении растительной и животной клеток?
3. Чем различаются эти клетки?
4. Чем объяснить, что, будучи устроенными по единому плану, клетки весьма разнообразны по форме и размерам?

**Лабораторная работа № 2 «Умственная работоспособность»**

Цель : Овладение методами определения показателей умственной работоспособности, объяснение полученных результатов и формулирование выводов (письменно) с использованием научных понятий, теорий и законов

**Оборудование:** печатные бланки с цифрами, секундомер.

**Порядок исследования:** данная работа может проводиться индивидуально или с группой по двум вариантам. Продолжительность работы 3 минуты.

**Инструкция испытуемому:**

**Вариант № 1:** «После команды «Начали!» Вы как можно быстрее, но без ошибок начните складывать пары чисел напечатанные на бланке. Если получаемая сумма больше 10, то, отбросив десяток, Вы записываете только единицы.

Например, даны числа 5 и 6. Полученная сумма будет равна 11. Отбросив десяток, Вы записываете только 1. Понятно?

Каждые 15 секунд будет даваться команда «Черта!», услышав которую Вы на том месте, где Вас застанет этот сигнал, должны поставить вертикальную черту и сразу же продолжить работу, пока не прозвучит команда «Стоп!». Вопросы есть? Переверните лист. Начали!».

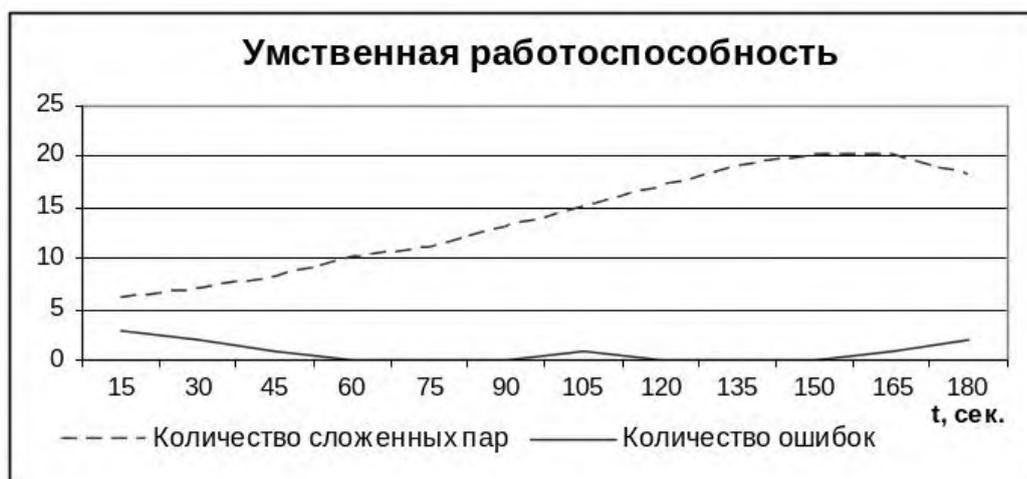
**Вариант № 2:** повторяет вариант № 1, с той лишь разницей, что вместо команды «Черта!» подается команда «С новой строки!»: «...Каждые 15 секунд будет даваться команда «С новой строки!», услышав которую Вы оставляете строку незаконченной и сразу же начинаете работать с новой строкой, пока не прозвучит команда «Стоп!». Вопросы есть? Переверните лист. Начали!».

**Обработка и анализ результатов:** в процессе наблюдения и опроса следует уточнить реакцию испытуемого на монотонность работы, степень усталости и потребовавшуюся степень волевого усилия, а также выяснить, что мешало работе.

Количественным показателем, продуктивности работы является общее количество сложенных пар и количество ошибок. Полученные результаты заносятся в таблицу:

Время, сек	Количество сложенных пар	Количество ошибок
15		
30		
...		
180		
<b>Суммарный показатель</b>		

По полученным данным строятся графики зависимостей продуктивности работы и точности сложений от времени. Например:



Сравнение продуктивности за второй и последний 15-секундный интервал позволяет судить о степени утомляемости или упражняемости внимания, а суммарные показатели дают общую оценку работоспособности и выявляют установку исследуемого на скорость или на точность работы.

## Практическое занятие №1

**Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков. Представление устных сообщений с презентацией.**

## Практическое занятие №2

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

Цель: закрепить умения решать задачи на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК

Оборудование: тетрадь, ручка, карточки с задачами

### **Задача №1**

В молекуле ДНК обнаружено 880 гуанидиловых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК.

Определите:

- а) сколько других нуклеотидов в этой ДНК?
- б) какова длина этого фрагмента?

### **Задача №2**

Дана молекула ДНК с относительной молекулярной массой 69 000, из них 8625 приходится на долю адениловых нуклеотидов. Найдите количество всех нуклеотидов в этой ДНК. Определите длину этого фрагмента.

### **Задача №3**

Альбумин сыворотки крови человека имеет молекулярную массу 68400. Определите количество аминокислотных остатков в молекуле этого белка.

### **Задача №4**

Белок состоит из 100 аминокислот. Определите длину гена, синтезирующий этот белок. Известно, что расстояние между нуклеотидами в молекуле ДНК – 0,34 нм.

## Практическое занятие №3

**Решение задач на моно-, ди-, полигибридное и анализирующее скрещивании, составление генотипических схем скрещивания**

Цель: закрепить умения решать задачи по законам Г.Менделя

Оборудование: тетрадь, ручка, карточки с задачами

Ход работы:

**1. Умение человека владеть преимущественно правой рукой доминирует над умением владеть преимущественно левой рукой. Какое потомство можно ожидать от брака:**

1. Мужчины – правши (гетерозиготные) и женщины левши;
2. Мужчины – левши и женщины – правши (гомозиготные);
3. Мужчина и женщина – правши (гетерозиготные);
4. Мужчина – правша (гомозиготный) и женщина – правша (гетерозиготная);
5. Мужчина – левша и женщина – правша (гетерозиготная);
6. Мужчины – правши (гомозиготные) и женщины левши.

**2. У человека некоторые формы близорукости доминируют над нормальным зрением, а карий цвет глаз над голубым. Какое потомство можно ожидать от брака:**

1. Близорукого (гомозиготного) голубоглазого мужчины и голубоглазой женщины с нормальным зрением;
2. Близорукого (гетерозиготного) кареглазого (гомозиготного) мужчины и женщины с голубым цветом глаз и нормальным зрением;
3. Близорукого (гетерозиготного) голубоглазого мужчины и голубоглазой женщины с нормальным зрением;
4. Кареглазого (гомозиготного) мужчины с нормальным зрением и кареглазой (гетерозиготной) женщины с нормальным зрением;
5. Кареглазого (гетерозиготного) близорукого (гомозиготного) мужчины и голубоглазой женщины с нормальным зрением;
6. Близорукого (гетерозиготного) кареглазого (гетерозиготного) мужчины и близорукой (гомозиготной) голубоглазой женщины.

**Ответьте на вопросы:**

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

#### **Практическое занятие № 4**

**Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании**

Цель: закрепить умения решать задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании

Оборудование: тетрадь, ручка, карточки с задачами

## Ход работы:

### Вариант 1

**Задача №1.** У томата высокий рост доминирует над низким, гладкий эндосперм над шероховатым. Эти признаки сцеплены. От скрещивания высоких растений с гладким эндоспермом с низкими растениями с шероховатым получено расщепление: 218 высоких растений с гладким эндоспермом, 10 – высоких с шероховатым, 7 – низких с гладким, 199 – низких с шероховатым. Определите расстояние между генами.

**Задача №2.** У здоровых родителей родился сын-гемофилик. Каковы генотипы родителей? От кого сын унаследовал болезнь?

**Задача №3.** Гены дальтонизма и гемофилии сцеплены и находятся в одной хромосоме. Какие дети могут родиться от брака гемофилика с женщиной, страдающей дальтонизмом, а в остальном имеющей благополучный генотип? Сделайте генетическую запись задачи.

**Задача №4.** У перца красная окраска плода доминирует над зеленой, а высокий рост стебля - над карликовым. Гены, определяющие окраску плода и высоту стебля, лежат в одной хромосоме, расстояние между их локусами 40 М. Скрещено гетерозиготное по обоим признакам растение с карликовым, имеющим зеленую окраску плода.

А) Сколько типов гамет образуется у родительской особи красной окраски с высоким стеблем?

Б) Какова вероятность в % появления потомства, имеющего зеленую окраску с карликовым стеблем?

В) Какой процент потомков от скрещивания будет дигетерозиготен?

**Задача №5.** Женщина, получившая аниридию (отсутствие радужной оболочки) от отца, а темную эмаль зубов от матери, вышла замуж за здорового мужчину. Какова вероятность рождения в этой семье детей с двумя аномалиями, если локусы генов, определяющих эти признаки, находятся в X хромосомах на расстоянии 20 морганид.

### Ответьте на вопросы:

1. Что такое наследование, сцепленное с полом?
2. Сформулировать III закон Грегора Менделя и как он называется?

## Практическое занятие №5

### Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания

Цель: закрепить умения решать задачи на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания

Оборудование: тетрадь, ручка, карточки с задачами

**Задача №1.** Нормальный гемоглобин (HbA), содержащейся в эритроцитах человека, определяется следующей последовательностью нуклеотидов смысловой цепи ДНК:

3' ЦАА ГТА ГАА ТГА ГТТ ЦТТ ТТТ 5'

При заболевании серповидно-клеточной анемии (СКА) эритроциты содержат гемоглобин HbS имеют форму серпа. Точковая мутация связана с заменой одной пары оснований ДНК в 6 триплете. В результате в молекуле гемоглобина глутаминовая кислота в 6-м положении меняется на валин. Напишите последовательность аминокислот в начальном участке HbA и HbS выясните, какие изменения произошли в ДНК.

**Решение:** Восстановим состав нормальной ДНК, пользуясь принципами комплементарности и антипараллельности:

5' ГТТ ЦАТ ЦТТ АЦТ ЦАА ГАА ААА 3'

3' ЦАА ГТА ГАА ТГА ГТТ ЦТТ ТТТ 5'

Построим молекулу нормальной иРНК на смысловой нити ДНК (начиная с 3' конца), пользуясь принципами комплементарности и антипараллельности:

5' ГУУ ЦАУ ЦУУ АЦУ ЦАА ГАА ААА 3'

Пользуясь таблицей генетического кода, содержащей кодоны иРНК, устанавливаем аминокислотный состав участка нормальной молекулы гемоглобина (HbA):

1 2 3 4 5 6 7

- вал – гис – лей – тре – гли – глу – лиз -

Как следует из условия, в молекуле гемоглобина при СКА глутаминовая кислота в шестом положении замещается валином. Следовательно, аминокислотный состав данного участка мутантного гемоглобина (HbS) будет следующим:

1 2 3 4 5 6 7

-вал – гис – лей – тре – гли – вал – лиз –

Согласно таблице генетического кода, валин кодируется четырьмя вариантами триплетов – ГУУ; ГУЦ; ГУА; ГУГ. Однако лишь один из них (ГУА) отличается от триплета, кодирующего глутаминовую кислоту (ГАА), одним основанием.

Следовательно, нуклеотидный состав иРНК при СКА выглядит следующим образом:

5' ГУУ-ЦАУ-ЦУУ-АЦУ-ЦАА-ГУА-ААА 3'

Восстановим состав молекулы ДНК при СКА, пользуясь принципами комплементарности и антипараллельности:

5' ГТТ ЦАТ ЦТТ АЦТ ЦАА ГТА ААА 3'

3' ЦАА ГТА ГАА ТГА ГТТ ЦАТ ТТТ 5'

**Ответ.**

Участок молекулы HbA: - вал – гис – лей – тре – гли – глу – лиз - ;

Участок молекулы HbS: - вал – гис – лей – тре – гли – вал – лиз - ;

Замена в шестом положении глутаминовой кислоты на валин связана с точковой мутацией в ДНК – замена в семнадцатом положении тимина на аденин.

**Задача №2.** Ионизирующая радиация способна «выбивать» отдельные нуклеотиды из молекулы ДНК без нарушения ее целостности. Одна из цепей ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: ААТЦАЦГАТЦЦТТЦТАГГААГ. Как изменится первичная структура закодированного в ней белка, если будет выбит:

а) второй триплет;

б) третий нуклеотид?

**Решение:**

ААТ ЦАЦ ГАТ ЦЦТ ТЦТ АГГ ААГ – исходная цепочка ДНК  
УУА ГУГ ЦУА ГГА АГА УЦЦ УУЦ – исходная цепочка и-РНК

лей – вал – лей – гли – арг – сер – фен – исходный полипептид

а) ДНК\* - ААТ ГАТ ЦЦТ ТЦТ АГГ ААГ

и-РНК\*- УУА ЦУА ГГА АГА УЦЦ УУЦ

белок\* - лей – лей – гли – арг – сер – фен

б) ДНК\* - ААЦ АЦГ АТЦ ЦТТ ЦТА ГГА АГ

и-РНК\*- УУГ УГЦ УАГ ГАА ГАУ ЦЦУ УЦ

белок\* - лей – цис – *Non*

**Задача №3.** Все клетки больного мужчины имеют 47 хромосом за счет лишней X-хромосомы. Укажите название этой мутации, все возможные механизмы ее возникновения и вероятность передачи ее потомству.

**Решение.** Анеуплоидия – трисомия по половым хромосомам (синдром Клайнфельтера).

Не расхождение хромосом при мейозе во время овогенеза или сперматогенеза:

а) сливается яйцеклетка, имеющая две X-хромосомы и сперматозоид, содержащий Y-хромосому;

б) сливается яйцеклетка, имеющая X-хромосому и сперматозоид, имеющий X- и Y-хромосомы. Такие мужчины бесплодны.

**Задача № 4.** Мужчина фенотипически здоров, но у него обнаружена сбалансированная транслокация хромосомы 21 на хромосому 15. Может ли эта мутация отразиться на его потомстве?

**Решение:** Эта хромосомная мутация может повлечь за собой нарушения мейоза при сперматогенезе. Возможно образование 4-х вариантов сперматозоидов:

23 хромосомы, хромосома 21 свободна;

23 хромосомы, но хромосома 21 транслоцирована;

24 хромосомы за счет двух хромосом 21, свободной и транслоцированной;

22 хромосомы, хромосома 21 отсутствует.

Таким образом, имеется высокая вероятность рождения детей с болезнью Дауна или мертворождения с нулисомией по 21 хромосоме.

**Задача № 5.** Женщина, переболевшая во время беременности коревой краснухой, родила глухого сына. У нее и мужа слух нормальный, в родословной обоих супругов глухота не отмечена. Определите возможный механизм появления глухоты у ребенка; вероятность повторного рождения глухого ребенка в данной семье; вероятность рождения глухих внуков, если их глухой сын, став взрослым, женится на глухонемой женщине, у которой родители и обе сестры тоже глухонемые (ген глухоты рецессивный).

**Решение.** Фенокопия. Вирус краснухи не позволил генам, отвечающим за развитие органа слуха, реализовать свою информацию. Глухота здесь ненаследственный

признак, поэтому вероятность повторного рождения глухого ребенка равна 0%, если не будет повторного заболевания во время беременности. Жена сына страдает наследственной глухотой, она является гомозиготной по гену глухоты, но у детей слух будет нормальным, так как они получают от своего отца доминантный ген нормального слуха; они будут гетерозиготными носителями гена глухоты.

**Задача № 6.** Эдик родился с фенилкетонурией, но благодаря соответствующей диете развивался нормально. С какими формами изменчивости связаны его болезнь и выздоровление?

**Решение.** Болезнь связана, во-первых, с мутационной изменчивостью (генеративная мутация у кого-то из предков Эдика), в результате которой возник ген фенилкетонурии в данной семье. Во-вторых, с комбинативной изменчивостью, благодаря которой этот ген перешел в гомозиготное состояние. Выздоровление Эдика связано с модификационной изменчивостью. Генотип у Эдика не изменился, но соответствующие внешние воздействия нормализовали его фенотип.

**Задача № 7.** В результате мутации последовательность генов в хромосоме изменилась с ABCDEFGH на ACBDEFH. Определите тип хромосомной мутации.

**Решение.** Выпишем первоначальную последовательность генов – ABCDEFGH, под ней запишем полученную в результате мутации – ACBDEFH.

Из такой записи становится понятным, что: поменялись местами гены В и С, т.е. имела место инверсия (однако, по условию задачи невозможно определить перичентрическая или парацентрическая);

Выпал ген G, т.е. имела место нехватка (делеция).

Таким образом, в данном случае произошли делеция инверсия генов одновременно.

**Задача № 8.** Охарактеризуйте кариотип клетки, содержащий следующую мутацию: 46,XY, 15+, 21-.

**Решение.** В кариотипе 46 хромосом, половые хромосомы XY, т.е. пол мужской, имеется дополнительная 15-я хромосома, одновременно отсутствует хромосома из 21-й пары.

### **Задачи для самоконтроля**

**Задача 1.** При воздействии азотистой кислоты на молекулу ДНК цитозин заменяется на гуанин. Какое строение будет иметь участок синтезируемого белка (один из вариантов), если должен был образоваться полипептид с такой последовательностью аминокислот: сер – иле – тре – про – сер, но все цитозиновыенуклеотиды соответствующего участка ДНК подверглись указанному химическому превращению?

**Задача 2.** Может ли нормальная стволовая клетка костного мозга человека иметь 92 хромосомы?

**Задача 3.** Все клетки больного мужчины имеют по 47 хромосом за счет лишней Y-хромосомы. Укажите название этой мутации и возможные механизмы ее возникновения?

**Задача 4.** Некоторые клетки больного человека имеют нормальный кариотип, другие – 47или 45 хромосом. Укажите название и возможные механизмы этого явления.

**Задача 5.** Отец голубоглазый, мать кареглазая, а у дочери один глаз карий, другой – голубой. Как это можно объяснить?

**Задача 6.** У женщины с моносомией по X-хромосоме обнаружен дальтонизм. Укажите ее генотип по гену дальтонизма и вероятность передачи этого гена потомству.

**Задача 7.** У пожилых супругов родился сын, гетерозиготный по гену дальтонизма. Что вы можете сказать о его кариотипе?

**Задача 8.** В результате патологического митоза клетка человека, имевшая нормальный хромосомный набор, разделилась так, что одна дочерняя клетка получила 45 хромосом, а другая – 47. Укажите возможный механизм этой мутации.

**Задача 9.** Владимир и Валерий – монозиготные близнецы. Елена и Светлана – тоже. Владимир женился на Елене, а Валерий – на Светлане. В обеих семьях родились сыновья. Будут ли они сходны друг с другом в такой же степени, как монозиготные близнецы?

**Задача 10.** Родители и их дочь страдают тучностью. Приемная дочь, выросшая в этой семье с младенчества, имеет повышенную массу тела, но в меньшей степени, чем родная дочь. И родители и дочери ведут малоподвижный образ жизни, не занимаются физической культурой. Родной сын, обучающийся в училище олимпийского резерва по специальности спортивная гимнастика, имеет нормальную массу тела. Чем объясняются различия массы тела у детей?

**Задача 11.** У пожилых супругов родилась дочь, больная гемофилией B (сцепленный с полом признак). Отец – гемофилик, мать имеет нормальную свертываемость крови и благополучный в отношении гемофилии генотип. Укажите возможные механизмы появления гемофилии у дочери; назовите особенности ее генотипа и фенотипа.

**Задача 12.** Две подруги, Инна и Ирина, выросли вместе в нормальных условиях. В возрасте 22 года обе вышли замуж за молодых здоровых мужчин. Одинакова ли вероятность рождения у них здоровых детей, если мать Инны на 18 лет старше, чем мать Ирины? Обоснуйте свой ответ.

### **Ответы на задачи:**

**Задача 1.** Используя таблицу генетического кода, определяем предполагаемую последовательность нуклеотидов и-РНК (из-за избыточности генетического кода последовательность нуклеотидов и-РНК может быть различной):

и-РНК – АГУАУААЦГЦЦГАГУ

ДНК – ТЦАТАТТГЦГГЦТЦА

После воздействия азотистой кислоты на молекулу ДНК, она приобрела следующее строение:

ДНК\* ТГАТАТТГГГГТГА

Строим и-РНК и белок.

и-РНК\* АЦУАУААЦЦЦЦАЦУ

белок тре – иле – тре – про – тре

**Задача 2.** Может: в анафазе митоза и в телофазе до завершения цитокинеза.

**Задача 3.** Анеуплоидия – трисомия *по половым хромосомам*. Нерасхождение Y-хромосом при втором мейотическом делении во время сперматогенеза.

**Задача 4.** Мозаицизм. Нерасхождение одной пары гомологичных хромосом при митозе на ранней стадии эмбриогенеза.

**Задача 5.** Девочка гетерозиготна по генам, определяющим окраску глаз, и у нее оба глаза должны быть карими. Но во время эмбриогенеза в клетках, образующих зачаток одного глаза, произошла соматическая генная мутация, и ген кареглазости превратился в ген голубоглазости; другой глаз остался карим.

**Задача 6.** Она гемизиготна. Вероятность равна 0, так как женщина будет бесплодна (синдром Шерешевского – Тернера).

**Задача 7.** У него трисомия *по половым хромосомам* – ХХУ (синдром Клайнфельтера).

**Задача 8.** В митотическом веретене отсутствовала нить, связывающая данную хромосому с центриолью, поэтому хроматиды не разошлись, а обе переместились к полюсу клетки.

**Задача 9.** Нет, так как имеет место комбинативная изменчивость.

**Задача 10.** Тучность является мультифакториальной патологией, зависит от генотипа и условий внешней среды (режима питания и двигательной активности). У родной дочери тучность объясняется как генетической предрасположенностью, так и гиподинамией, а у приемной дочери – только гиподинамией и перееданием. У родного сына существует генетическая предрасположенность к тучности, но постоянный спортивный режим не позволил ей реализоваться.

**Задача 11.** Возможны 2 механизма появления гемофилии у дочери: 1) в гаметах матери произошла генная мутация, вследствие этого девочка гомозиготна по гену гемофилии; 2) нарушение расхождения X-хромосом в анафазе мейоза I или нарушение расхождения хроматид X-хромосомы в анафазе мейоза II, в результате чего обе X-хромосомы попали в редукционное тельце, а яйцеклетка осталась без X-хромосом. В этом случае девочка имеет только одну X-хромосому, полученную от отца, и гемизиготна по гену гемофилии.

**Задача 12.** У Инны вероятность рождения здоровых детей ниже, чем у Ирины, так как она родилась от пожилой матери. У пожилых женщин в половых клетках частота мутаций возрастает, и они передаются детям.

## Практические занятия №6

### Трофические цепи и сети. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

#### Правило пирамиды энергии.

*Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах с составлением трофических цепей и пирамид биомассы и энергии*

**Цель:** сформировать знания о цепях и сетях питания, о правиле экологической пирамиды, научиться составлять схемы передачи веществ и энергии.

**Оборудование:** статистические данные, рисунки различных биоценозов, таблицы, схемы пищевых цепей в разных экосистемах.

**Правило 10% (закон Линдемана)** - это правило экологической пирамиды.

Оно гласит: На каждое последующее звено пищевой цепи поступает только 10% энергии (массы), накопленной предыдущим звеном.

Применяется так: у нас есть какая-то пищевая цепочка:

**трава – кузнечики – лягушка – цапля.**

И вопрос " Сколько травы было съедено на лугу, если прибавка в весе цапли, которая питалась лягушками на этом лугу, составила 1 кг? "(при этом имеется в виду, что ничем другим она не питалась, а лягушки ели только кузнечиков, а кузнечики только эту травку). Получается, что этот 1 кг и есть 10% от общей массы лягушек, значит, их масса равна была 10кг, тогда масса кузнечиков-100 кг, а масса съеденной травы составила целую тонну.



Пастбищные цепи питания – от растений к животным.

Детритные цепи питания – от всех живых организмов к бактериям.

**Ход работы:**

**Задание № 1.**

А) Из предложенного списка живых организмов составьте пищевые цепи лесостепного биоценоза.

1 -я пищевая цепь –

2-я пищевая цепь –

3-я пищевая цепь.



Б) Распишите основные структурные компоненты каждого звена цепи питания.

продуценты -

консументы –

редуценты –

В) в соответствии с биологической ролью организмов в сообществе:

жертва –

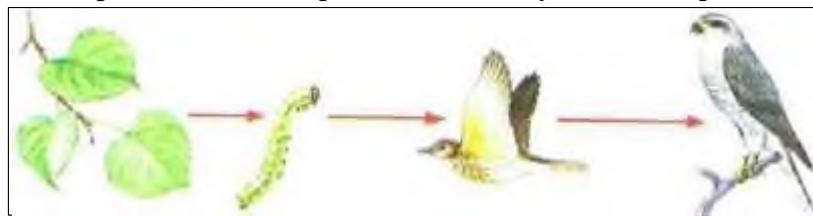
хищник –

**Задание № 2.** Сравните две цепи питания, определите черты сходства и различия.

1. Клевер - кролик - волк
2. Растительный опад – дождевой червь – черный дрозд – ястреб - перепелятник

**Задание №3.** Зная правило десяти процентов, рассчитайте на сколько вырастет масса синего кита, если масса фитопланктона 150 000 кг. (пищевая цепь: фитопланктон – зоопланктон – синий кит). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

**Задание №4.** Какой из организмов, изображенных на рисунке, является консументом первого порядка? Дайте определение консументов первого порядка.



**Задание №5.**

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

**Вывод.**

## Практическое занятие № 7

### «Отходы производства»

*(Углубленно изучаются отходы, связанные с определенной специальностью)*

**\*В том числе профессионально-ориентированное содержание практического занятия.** *(На основе федерального классификационного каталога отходов определять класс опасности отходов; агрегатное состояние и физическую форму отходов, образующихся на рабочем месте / на этапах производства, связанные с определенной профессией/специальностью)*

### Ход работы

**Задание 1.** Разработайте и заполните сводную (обобщающую) таблицу по теме «Классификация отходов по формам и видам». Обязательно представьте в данной таблице информацию о характеристиках техногенного воздействия каждого вида отходов на окружающую среду.

**Отходы производства и потребления** – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства. Большинство видов промышленной продукции, включая сложные интеллектуальные конструкции представляют собой отложенный отход. По окончании жизненного цикла возникает вопрос о его захоронении или переработке.

Отходы различаются:

- по происхождению:
  - отходы производства (промышленные отходы)
  - отходы потребления (коммунально-бытовые)
- по агрегатному состоянию:
  - твёрдые
  - жидкие
  - газообразные
- по классу опасности (для человека и / или для окружающей природной среды)

В соответствии с Законом РФ «Об отходах производства и потребления» выделяют следующие классы опасности для окружающей природной среды:

- I класс - чрезвычайно опасные отходы
- II класс- высокоопасные отходы
- III класс- умеренно опасные отходы
- IV класс- малоопасные отходы
- V класс- практически неопасные отходы

Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС

Степень вредного воздействия отходов на ОПС	Критерии отнесения отходов к классу опасности	Класс опасности отхода
Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует.	1-й класс. Чрезвычайно опасные.
Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления – не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия.	2-й класс. Высокоопасные
Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления – не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника.	3-й класс. Умеренно опасные
Низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления – не менее 3 лет.	4-й класс. Малоопасные
Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена.	5-й класс. Практически неопасные

**Виды обращения с отходами производства и потребления:**

- накопление /временное хранение в специально отведенных местах на территории предприятия/организации;

- *размещение отходов* - хранение в специальных объектах размещения отходов с целью дальнейшего захоронения, обезвреживания и использования;
- *захоронение* – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию в специальных хранилищах или полигонах захоронения в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду;
- *использование отходов* – применение отходов для производства товаров /продукции или получения энергии;
- *обезвреживание отходов* - обработка отходов в целях предотвращения вредного воздействия на человека и компоненты окружающей среды
- *транспортирование отходов* – перемещение отходов с помощью транспортных средств вне границ земельного участка, находящегося в собственности юридического лица или предоставленного им в аренду.

При производстве продукции целесообразно устанавливать технологический удельный норматив образования отходов – количество технологических отходов на единицу переработанного сырья или готовой продукции. Важно подчеркнуть, что на производство отходов также затрачивается большое количество материальных и энергетических ресурсов. Поэтому, с точки зрения экологии и экономики необходимо минимизировать количество отходов.

**Задание 2.** Составьте плановый конспект (план-контекст), используя в качестве основы для построения плана письменной работы следующие вопросы:

1. Дайте определение понятию «экология».
2. Что изучает общая и частная экология?
3. Перечислите структуру современной экологии.
4. Перечислите глобальные проблемы экологии.
5. Дайте определение понятию «экологический кризис».
6. Что такое природные ресурсы? Дайте определение.
7. Дайте краткую характеристику социально-политического, здравоохранительного, воспитательного аспекта охраны окружающей среды.
8. Перечислите основные правила и принципы охраны природы.
9. Дайте определение понятию «рациональное природопользование».
10. Что такое «мониторинг»?

### **Практическое занятие №8**

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

*\*В том числе профессионально-ориентированное содержание практического занятия*

### **Практические занятия № 9**

**Развитие промышленной биотехнологий и ее применение в жизни человека,  
поиск и анализ информации из различных источников  
Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий  
(по группам)**

Пример кейса

Формулировка задания:

Биотехнология — комплексная наука, направленная на получение целевого продукта, с помощью биообъектов микробного, растительного и животного происхождения.

Медицинская биотехнология – отрасль, цель которой создание диагностических, профилактических и лечебных препаратов, она изучает возможности использования микроорганизмов, для получения аминокислот, витаминов, ферментов, антибиотиков, органических кислот.

Сахарный диабет – это заболевание обмена веществ, при котором в организме не хватает инсулина, а в крови повышается содержание сахара. Содержание сахара в крови необходимо для нормального функционирования клеток. Инсулин, который вырабатывает поджелудочная железа, обеспечивает проникновение глюкозы в клетки, но иногда происходит сбой выработки инсулина и клетка не получает необходимого питания, а сахар накапливается в крови. Это приводит к возникновению сахарного диабета разных типов, один из которых является инсулинозависимым. При таком типе сахарного диабета заболевший должен всю жизнь вводить себе инъекции инсулина.

По данным статистики, в 2014 г. Количество больных сахарным диабетом в Российской Федерации составило 387 млн человек. По некоторым данным эта цифра каждый год увеличивается на 5%.

**Задание:** найдите и проанализируйте различные источники информации (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) по теме кейса. Ответьте на вопрос на основе найденных данных: С чем связан рост заболеваемости сахарным диабетом среди взрослого населения и омоложение заболевания? Какие меры профилактики сахарного диабета можно реализовать в повседневной жизни каждому из нас? Как развивалось производство инсулина и с какими этическими нормами при этом сталкивались ученые?

Подготовьте устное сообщение с презентацией, в котором необходимо отразить:

1. Сахарный диабет – причины, симптомы, диагностика и лечение;
2. Распространенность сахарного диабета среди населения своего региона за последние три года, проанализировав научные публикации и статистическую отчетность (в том числе отчеты Государственного реестра сахарного диабета);
3. Распространенность сахарного диабета среди населения Российской Федерации за последние три года, проанализировав научные публикации и статистическую отчетность (в том числе отчеты Государственного реестра сахарного диабета);
4. Предполагаемые причины изменения заболеваемости сахарным диабетом и их обоснование;
5. Возможные профилактические мероприятия;
4. Методы получения инсулина;

5. Отрадите этические аспекты использования биотехнологий при производстве инсулина.

#### 4. Кейс на анализ информации

<b>Название темы</b>	Биотехнологии в медицине и фармации
<b>Результат обучения по теме</b>	Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий
<b>Общие компетенции</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04

Кейсы используются в качестве оценочного мероприятия в разделе 5 “Биология в жизни”, который является прикладным модулем и состоит из двух частей. Тема 5.17 “Биотехнологии в жизни каждого” изучаются независимо от профессий/специальностей обучающихся, тема 2 является профессионально направленной и подбираются в зависимости и профессиональной направленности.

Приведем пример кейса к Теме 5.2.1. “Биотехнологии в медицине и фармации”  
Формулировка задания:

Биотехнология — комплексная наука, направленная на получение целевого продукта, с помощью биообъектов микробного, растительного и животного происхождения.

Медицинская биотехнология – отрасль, цель которой создание диагностических, профилактических и лечебных препаратов, она изучает возможности использования микроорганизмов, для получения аминокислот, витаминов, ферментов, антибиотиков, органических кислот.

Сахарный диабет – это заболевание обмена веществ, при котором в организме не хватает инсулина, а в крови повышается содержание сахара. Содержание сахара в крови необходимо для нормального функционирования клеток. Инсулин, который вырабатывает поджелудочная железа, обеспечивает проникновение глюкозы в клетки, но иногда происходит сбой выработки инсулина и клетка не получает необходимого питания, а сахар накапливается в крови. Это приводит к возникновению сахарного диабета разных типов, один из которых является инсулинозависимым. При таком типе сахарного диабета заболевший должен всю жизнь вводить себе инъекции инсулина.

По данным статистики, в 2014 г. Количество больных сахарным диабетом в Российской Федерации составило 387 млн человек. По некоторым данным эта цифра каждый год увеличивается на 5%.

Задание: найдите и проанализируйте различные источники информации (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) по теме кейса. Ответьте на вопрос на основе найденных данных: С чем связан рост заболеваемости сахарным диабетом среди взрослого населения и омоложение заболевания? Какие меры профилактики сахарного диабета можно реализовать в повседневной жизни каждому из нас? Как развивалось производство инсулина и с какими этическими нормами при этом сталкивались ученые?

Подготовьте устное сообщение с презентацией, в котором необходимо отразить:

1. Сахарный диабет – причины, симптомы, диагностика и лечение;
2. Распространенность сахарного диабета среди населения своего региона за последние три года, проанализировав научные публикации и статистическую

отчетность (в том числе отчеты Государственного реестра сахарного диабета);

3. Распространенность сахарного диабета среди населения Российской Федерации за последние три года, проанализировав научные публикации и статистическую отчетность (в том числе отчеты Государственного реестра сахарного диабета);

4. Предполагаемые причины изменения заболеваемости сахарным диабетом и их обоснование;

5. Возможные профилактические мероприятия;

4. Методы получения инсулина;

5. Отрадите этические аспекты использования биотехнологий при производстве инсулина.

Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований:

Общие требования	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Презентация должна начинаться с титульного слайда, где указывается тема, сведения об авторе и т.п.</li><li>2. На слайдах необходимо размещать только тезисы, ключевые слова, графические материалы (схемы, рисунки, таблицы, фото и т.п.).</li><li>3. Использовать единый стиль оформления.</li><li>4. Количество слайдов должно быть достаточным для раскрытия темы, но не более 20-ти.</li></ol>
Шрифты	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Следует использовать стандартные, широко распространенные шрифты, такие как Arial, Tahoma, Verdana, Times New Roman, Calibri и др.;</li><li>2. Размер шрифта для заголовков – не менее 24, для информации не менее 18.</li><li>3. Не рекомендуется использовать разные типы шрифтов в одной презентации.</li><li>4. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание.</li><li>5. Не злоупотреблять прописными буквами.</li></ol>
Фон	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Желательно использовать однотонный фон неярких пастельных тонов.</li><li>2. Для фона предпочтительны холодные тона.</li></ol>
Использование цвета	<ol style="list-style-type: none"><li>1. На одном слайде рекомендуется использовать не более 3-х цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста.</li><li>2. Для фона и текста использовать контрастные цвета.</li></ol>
Представление информации	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Рекомендуется использовать короткие слова и предложения.</li><li>2. Минимизировать количество предлогов, наречий, прилагательных.</li><li>3. Заголовки должны привлекать внимание аудитории.</li></ol>
Объем информации	Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.

## Защита кейса №10

### Представление результатов решения кейсов

(выступление с презентацией)

#### Название задания: Расчет срока исчерпания природных ресурсов

Фабула: Развитие человеческого общества невозможно без взаимодействия с природой. До некоторого времени отрицательные последствия хозяйственной и иной деятельности человека компенсировали способностью природных систем к самовосстановлению. Но к середине двадцатого столетия ситуация изменилась: окружающая природная среда уже не в состоянии компенсировать полностью последствия воздействия роста численности людей и расширения производства. Загрязнены вода, воздух, растения, выпадают кислотные дожди, эрозия выводит почвы и сельскохозяйственного оборота, полярные льды тают из-за потепления климата, исчезают многие виды животных и растений, население приобретает хронические заболевания, растёт смертность. Существующие сейчас интенсивность антропогенного воздействия ведёт нашу планету к истощению и деградации.

Задание: Оцените срок исчерпания природного ресурса, если известен уровень добычи ресурса в текущем году, а потребление ресурсов в последующие годы будет возрастать с заданной скоростью прироста ежегодного потребления. Какой природный ресурс имеет самый долгий срок исчерпаемости и какой – наименьший?

Информация, необходимая для решения:

Таблица 1

Ресурс	Запас ресурса $Q$ , млрд. т	Добыча ресурса $q$ , млрд т /год	Прирост объема потребления ресурса $TP$ , % в год
Каменный уголь	6800	3,9	2
Природный газ	280	1,7	1,5
Нефть	250	3,5	2
Железо	12000	0,79	2,5
Фосфор	40	0,023	1,8
Медь	0,60	0,008	1,7
Цинк	0,24	0,006	1,3

Свинец	0,15	0,004	2,2
Алюминий	12	0,016	1,6
Уран	300	0,2	2

Для расчета воспользоваться формулой суммы членов ряда геометрической прогрессии

$$Q = \frac{\left(1 + \frac{TP}{100}\right)^t - 1}{\frac{TP}{100}} \cdot q \quad (1)$$

где Q – запас ресурсов, q – годовая добыча ресурса, TP – прирост потребления ресурса, t – число лет.

Логарифмирование выражения для Q дает следующую формулу для расчета срока истощения ресурса

$$t = \frac{\ln\left(\frac{Q \cdot TP}{q \cdot 100}\right) + 1}{\ln\left(1 + \frac{TP}{100}\right)} \quad (2)$$

### 3. Решение задач

Название темы	Закономерности наследования
Результат обучения по теме	Описывать закономерности наследственности и изменчивости Определять вероятность возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании
Общие компетенции	ОК 02, ОК 04

Формулировка задания: решите задачи, составив схемы скрещивания

Задание является профессионально-ориентированным. Задачи для студентов подбираются в соответствии с объектом изучения “Растения”, “Животные” или “Человек”.

Пример задач для студентов, обучающиеся профессии/специальности связанной с объектом изучения “Человек”:

Задача 1. У человека альбинизм и способность преимущественно владеть левой рукой – рецессивные признаки, наследующиеся независимо. Каковы генотипы родителей с нормальной пигментацией и владеющих правой рукой, если у них родился ребенок альбинос и левша?

Задача 2. 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 этого же мужчины с кареглазой правшой родилось девять кареглазых детей, оказавшихся правшами. Определить генотипы мужчины и обеих женщин.

Задача 3. У Пети и Саши карие глаза, а у их сестры Маши – голубые. Мама этих

детей голубоглазая, хотя ее родители имели карие глаза. Какой признак доминирует? Какой цвет глаз у папы? Напишите генотипы всех перечисленных лиц.

Критерии оценивания

“5” - все ответы верны

“4” - допущена одна ошибка

“3” - допущены 2 ошибки

“2” допущены 3 и более ошибок или работа не выполнена

## **2.2. Оценочные средства рубежного (тематического) контроля по дисциплине «Биология»**

Рубежный контроль по дисциплине «Биология» проводится в форме контрольных работ на отдельных занятиях после завершения изучения первого, второго, третьего и четвертого разделов. После завершения пятого раздела рубежный контроль проводится в форме защиты кейса: представления результатов решения кейсов (выступление с презентацией). Рубежный контроль шестого раздела проводится в форме защиты проекта: представления результатов выполнения учебно-исследовательского проекта (выступление с презентацией).

Приведем примеры заданий для каждого типа рубежного контроля.

### **1. Контрольная работа “Молекулярный уровень организации живого”.**

В результате освоения первого раздела “Клетка – структурно-функциональная единица живого” обучающиеся смогут:

- характеризовать строение и функции основных биополимеров, клетки и ее структурных элементов;
- определять результаты изменения генетического кода в процессах матричного синтеза;
- организовывать наблюдение биологических объектов на молекулярном и клеточном уровне.

Контрольная работа представляет собой задания в тестовой форме различного уровня сложности: “низкий”, “средний” и “высокий”. В зависимости от типа и трудности задания его выполнение оценивается разным числом баллов. Выполнение каждого задания “низкого” уровня сложности оценивается 1 баллом. За выполнение заданий “среднего” уровня сложности в зависимости от полноты и правильности ответа присваивается до 2 баллов.

К заданию “высокого” уровня сложности относится решение задач. При правильном решении заданий “высокого” уровня присваивается 3 балла.

Задания всех уровней сложности проверяются автоматически.

Распределение заданий по уровням сложности представлено в следующей таблице:

Уровень сложности задания	Балл	Процентное содержание заданий	Тип вопросов
Низкий	1	65%	- задания с выбором одного правильного ответа
Средний	2	15 %	- множественный выбор; - вопросы на упорядочивание или установление правильной последовательности
Высокий	3	20 %	- ситуационные задачи или вопросы предусматривающие развернутый ответ

Критерии оценивания рубежной контрольной работы:

Оценка	Процент выполнения
“отлично”	85-100%
“хорошо”	70-84%
“удовлетворительно”	50-69%
“неудовлетворительно”	менее 49%

1. Азотистое основание аденин в молекуле ДНК комплементарно...

- 1) гуанину;
- 2) цитозину;
- 3) урацилу;
- 4) **тимину**.

2. К пуриновым азотистым основаниям относятся...

- 1) **аденин и гуанин**;
- 2) гуанин и цитозин;
- 3) цитозин и урацил;
- 4) урацил и аденин.

3. Выберите функцию иРНК?

- 1) хранение генетической информации;
- 2) транспорт аминокислоты в рибосому;
- 3) входит в состав рибосом;
- 4) **перенос генетической информации от ДНК к рибосоме.**

4. Клетки эукариот не содержат...

- 1) лизосом;
- 2) **рибосом;**
- 3) мезосом.;
- 4) комплекса Гольджи.

5. Клетки прокариот содержат...

- 1) клеточный центр;
- 2) эндоплазматическую сеть;
- 3) **рибосомы и мезосомы;**
- 4) комплекс Гольджи и лизосомы.

6. Какие органоиды встречаются только в растительных клетках?

- 1) эндоплазматическая сеть;
- 2) **пластиды;**
- 3) митохондрии;
- 4) комплекс Гольджи.

7. В метафазной хромосоме выделяют...

- 1) плечи и центросому;
- 2) центросому и центриоли;
- 3) центриоли и центромеру;
- 4) **центромеру и плечи.**

8. К автотрофам относятся...

- 1) вирусы;
- 2) **хемотрофные бактерии;**
- 3) грибы;
- 4) паразитические бактерии.

9. Транскрипция – это...

- 1) связывание аминокислоты с тРНК;
- 2) перенос аминокислоты в рибосому;
- 3) удвоение молекулы ДНК;
- 4) **синтез иРНК на матрице ДНК.**

10. Если кодирующая белок часть гена содержит 6000 пар нуклеотидов, то сколько аминокислот в кодируемой молекуле белка?

- 1) 100;
- 2) 500;
- 3) 1000;
- 4) **2000.**

11. Какие из перечисленных болезней, вызываются вирусами?

- а) туберкулез и дифтерия;
- б) Дифтерия и СПИД;
- в) СПИД и грипп;**
- г) грипп и туберкулез;

12. В результате первого деления мейоза происходит:

- а) увеличение набора хромосом;
- б) уменьшение набора хромосом;**
- в) сохранение исходного набора хромосом.

13. Что происходит в анафазе II мейоза?

- 1) спирализация хромосом;
- 2) расхождение к полюсам двухроматидных хромосом;
- 3) расхождение к полюсам хроматид;**
- 4) расположение хромосом в плоскости экватора клетки.

14. Установите соответствие

Органоид	Функция
1) рибосома	А) переваривание отмерших клеток
2) хлоропласты	Б) фотосинтез
3) лизосомы	В) синтез белка
4) центриоли	Г) образование веретена деления

Эталон: 1-В; 2-Б; 3-А; 4-Г

15. Выберите химические элементы клетки, которые входят в состав органических веществ:

- 1) кальций;
- 2) углерод;**
- 3) цинк;

- 4) водород;
- 5) кислород;
- 6) медь;
- 7) азот.

16. Установите соответствие

Группы аминокислот	Представители
1. Нейтральные	А) глутаминовая кислота
2. Кислые	Б) лизин
3. Основные	В) аланин

Эталон: 1-В; 2-А; 3-Б

17. В молекуле ДНК нуклеотиды, содержащие аденин, составляют 10%. Сколько процентов в данной молекуле нуклеотидов, содержащих цитозин?

- 1) 10;
- 2) 20;
- 3) 30;
- 4) **40.**

18. В молекуле РНК нуклеотиды, содержащие урацил, составляют – 30% и аденин – 40%. Сколько процентов адениловых нуклеотидов содержится в цепи ДНК, комплементарной той, на которой синтезировалась эта РНК?

- 1) 0;
- 2) 30;
- 3) **35;**
- 4) 40.

19. Участок молекулы ДНК состоит из 60 пар нуклеотидов. Определите длину этого участка (расстояние между нуклеотидами в ДНК составляет 0,34 нм)

- 1) **20,4;**
- 2) 24;
- 3) 10,2;
- 4) 30.

20. Фрагмент молекулы ДНК содержит 1230 нуклеотидных остатков. Сколько аминокислот будет входить в состав белка?

- 1) 205;
- 2) **410;**
- 3) 408;
- 4) 360.

## 2. Защита кейсов: представление результатов решения кейсов.

Защита кейса является рубежным контролем по пятому разделу “Биология в жизни”, в результате изучения которого обучающиеся смогут:

– анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий.

Для защиты кейсов обучающимся необходимо в рамках ВСР подготовить устное сообщение по результатам решения кейса с подготовкой презентаций.

### Критерии оценивания устного сообщения:

Критерии оценивания	Баллы		
	1 балл	2 балла	3 балла
1. Соответствие содержания доклада заявленной теме	содержание доклада лишь частично соответствует заявленной теме	содержание доклада, за исключением отдельных моментов, соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает	содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает
2. Степень раскрытия темы	раскрыта малая часть темы; поиск информации проведён поверхностно; в изложении материала отсутствует логика, доступность	тема раскрыта хорошо, но не в полном объёме; информации представлено недостаточно; в отдельных случаях нарушена логика в изложении материала, не	тема раскрыта полностью; представлен обоснованный объём информации; изложение материала логично, доступно

		совсем доступно	
3. Умение доступно и понятно передать содержание доклада в виде презентации	из представленной презентации не совсем понятна тематика исследования, детали не раскрыты	на основе представленной презентации формируется общее понимание тематики исследования, но не ясны детали	на основе представленной презентации формируется полное понимание тематики исследования, раскрыты детали

Оцените презентацию по следующим критериям:

Критерии оценивания	Баллы		
	0	1	2
полнота использования учебного материала	информация, используемая в презентации, не относится к теме	информация, представленная в презентации, относится к теме, но недостаточно полно раскрывают ее содержание	презентация содержит полную и четкую информацию, достаточную для формирования представления о теме
логика изложения материала в соответствии с планом и темой задания	материал презентации не соответствует теме, плана нет	материал презентации частично соответствует теме задания, план построен не точно	материал, приведенный в презентации полностью соответствует теме задания и составленному плану
терминологическая и орфографическая грамотность	в презентации присутствуют орфографические ошибки, не все термины применены по существу	в презентации присутствуют орфографические ошибки, термины применены верно	в презентации отсутствуют орфографические ошибки, термины применены верно
аккуратность и оригинальность построения	презентация построена без учета композиции	презентация построена с учетом требований	презентация построена в полном

	слайдов, без соблюдения требований к шрифтам и цветовому оформлению	к оформлению, но нет единого оформления слайдов	соответствии с требованиями оформления, использован оригинальный подход к оформлению слайдов
--	---	---	--

### Шкала перевода баллов в отметку

17-15 баллов - «5»

14 - 9 баллов - «4»

8-6 баллов - «3»

Менее 6 баллов или отсутствие работы - «2»

### 3. Защита проекта: представление результатов выполнения учебно-исследовательского проекта.

Защита проекта является рубежным контролем по шестому разделу “Биоэкологические исследования”, в результате изучения которого обучающиеся смогут:

- описывать методы биоэкологических исследований;
- планировать биоэкологический эксперимент;
- проводить биоэкологический эксперимент;
- интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с использованием количественных методов.

Для защиты проектов обучающимся необходимо в рамках ВСР подготовить устное сообщение по результатам выполнения учебно-исследовательского проекта с презентацией.

Требования к презентации и сообщению описаны в примере выполнения учебно-исследовательского проекта.

#### Критерии оценивания устного сообщения:

Критерии оценивания	Баллы		
	1 балл	2 балла	3 балла

1. Соответствие содержания доклада заявленной теме	содержание доклада лишь частично соответствует заявленной теме	содержание доклада, за исключением отдельных моментов, соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает	содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает
2. Степень раскрытия темы	раскрыта малая часть темы; поиск информации проведён поверхностно; в изложении материала отсутствует логика, доступность	тема раскрыта хорошо, но не в полном объёме; информации представлено недостаточно; в отдельных случаях нарушена логика в изложении материала, не совсем доступно	тема раскрыта полностью; представлен обоснованный объём информации; изложение материала логично, доступно
3. Умение доступно и понятно передать содержание доклада в виде презентации	из представленной презентации не совсем понятна тематика исследования, детали не раскрыты	на основе представленной презентации формируется общее понимание тематики исследования, но не ясны детали	на основе представленной презентации формируется полное понимание тематики исследования, раскрыты детали

Оцените презентацию по следующим критериям:

Критерии оценивания	Баллы		
	0	1	2
полнота использования учебного материала	информация, используемая в презентации, не относится к теме	информация, представленная в презентации, относится к теме, но недостаточно	презентация содержит полную и четкую информацию, достаточную для

		полно раскрывают ее содержание	формирования представления о теме
логика изложения материала в соответствии с планом и темой задания	материал презентации не соответствует теме, плана нет	материал презентации частично соответствует теме задания, план построен не точно	материал, приведенный в презентации полностью соответствуют теме задания и составленному плану
терминологическая и орфографическая грамотность	в презентации присутствуют орфографические ошибки, не все термины применены по существу	в презентации присутствуют орфографические ошибки, термины применены верно	в презентации отсутствуют орфографические ошибки, термины применены верно
аккуратность и оригинальность построения	презентация построена без учета композиции слайдов, без соблюдения требований к шрифтам и цветовому оформлению	презентация построена с учетом требований к оформлению, но нет единого оформления слайдов	презентация построена в полном соответствии с требованиями оформления, использован оригинальный подход к оформлению слайдов

Критерии оценивания защиты проекта: баллы за устное сообщение и презентацию суммируются. оценка выставляется в соответствии со шкалой:

17-15 баллов - «5»

14 - 9 баллов - «4»

8-6 баллов - «3»

Менее 6 баллов или отсутствие работы - «2»

### **2.3. Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Биология»**

Промежуточный контроль по дисциплине «Биология» проводится в виде письменной итоговой контрольной работы. Контрольная работа включает в себя два типа заданий: тестовые вопросы, направленные на проверку усвоения теоретического материала, и задачи и задания, направленные на проверку сформированности практических умений.

Часть 1 содержит 15 заданий с выбором одного верного ответа из четырех и 10 заданий с выбором нескольких верных ответов, на соответствия биологических объектов, процессов и явлений.

Часть 2 содержит 4 задачи из разных тем дисциплины и 1 практико-ориентированное задание, формируемой в соответствии с методическими рекомендациями.

В заданиях 1-15 выберите один правильный ответ:

**1. ХИМИЧЕСКУЮ ОСНОВУ ХРОМОСОМЫ СОСТАВЛЯЕТ МОЛЕКУЛА**

- 1) дезоксирибонуклеиновой кислоты
- 2) рибонуклеиновой кислоты
- 3) липида
- 4) полисахарида

**2. УДАЛЕНИЕ ДИМЕРОВ ТИМИНА В МОЛЕКУЛЕ ДНК ПРОИСХОДИТ В ПРОЦЕССЕ**

- 1) трансверсии
- 2) репарации
- 3) репликации
- 4) трансформации

**3. ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИПИДНОГО БИСЛОЯ ВАЖНЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ ЛИПИДОВ:**

- 1) водородные и ионные
- 2) ионные и ковалентные
- 3) ковалентные и гидрофобные
- 4) только гидрофобные

**4. УДАЛЕНИЕ ДИМЕРОВ ТИМИНА В МОЛЕКУЛЕ ДНК ПРОИСХОДИТ В ПРОЦЕССЕ**

- 1) репарации
- 2) трансформации
- 3) трансверсии
- 4) репликации

**5. ДЛЯ КЛЕТОК РАСТЕНИЙ НЕ ХАРАКТЕРЕН СИНТЕЗ**

- 1) аминокислот
- 2) нуклеотидов
- 3) гликогена

4) фосфолипидов

6. В ПРОФАЗЕ МИТОЗА ДЛИНА ХРОМОСОМЫ УМЕНЬШАЕТСЯ ЗА СЧЕТ

- 1) транскрипции
- 2) редупликации
- 3) денатурации
- 4) спирализации

7. БЛАГОДАРЯ КОНЬЮГАЦИИ И КРОССИНГОВЕРУ ПРОИСХОДИТ

- 1) увеличение числа хромосом вдвое
- 2) обмен генетической информацией между гомологичными хромосомами
- 3) уменьшение числа хромосом вдвое
- 4) увеличение числа гамет

8. ПОЛИПЕПТИДНЫЕ ЦЕПИ СИНТЕЗИРУЮТСЯ НА РИБОСОМАХ, НАХОДЯЩИХСЯ:

- 1) в цитозоле и модифицируются также в цитозоле
- 2) в цитозоле, затем модифицируются в аппарате Гольджи
- 3) на мембране эндоплазматического ретикулума, затем модифицируются в аппарате Гольджи
- 4) в цитозоле, затем модифицируются в люмене лизосомы

9. ИНТРОНЫ ВСТРЕЧАЮТСЯ В ГЕНАХ

- 1) только эукариот архебактерий
- 2) эукариот и эубактерий
- 3) эубактерий и архебактерий
- 4) архебактерий и эукариот

10. ВСЕ РЕАКЦИИ СИНТЕЗА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В КЛЕТКЕ ПРОИСХОДЯТ

- 1) образованием молекул АТФ
- 2) с освобождением энергии
- 3) расщеплением веществ
- 4) использованием энергии

11. ИЗ ОДНОЙ МОЛЕКУЛЫ НУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ В СОЕДИНЕНИИ С БЕЛКАМИ СОСТОИТ

- 1) митохондрия
- 2) хромосома
- 3) ген
- 4) хлоропласт

12. ДОЧЕРНИЕ ХРОМАТИДЫ СТАНОВЯТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫМИ ХРОМОСОМАМИ ПОСЛЕ

- 1) спаривания гомологичных хроматид
- 2) обмена участками между гомологичными хромосомами
- 3) разделения соединяющей их центромеры
- 4) выстраивания хромосом в экваториальной плоскости клетки

13. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД – ЭТО:

- 1) набор клеточных генов
- 2) нуклеотидная последовательность гена
- 3) генетическая экспрессия
- 4) система записи генетической информации

14. В КАКИХ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ОРГАНЕЛЛ САМАЯ ВЫСОКАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ  $Ca^{2+}$

- 1) ядре
- 2) митохондриях
- 3) цитоплазме
- 4) аппарате Гольджи

15. КАКИЕ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ НИЖЕ СТРУКТУР КЛЕТКИ НЕ ИМЕЮТ МЕМБРАНЫ

- 1) лизосомы
- 2) хлоропласты
- 3) ядрышки
- 4) аппарат Гольджи

#### Эталоны ответов

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ответ	1	2	4	1	3	4	2	3	1	4	2	3	4	2	3

В заданиях 16-25 выберите несколько правильных ответов или установите соответствие или последовательность:

16. ВОССТАНОВИТЕ В ИСТОРИЧЕСКОМ ПЛАНЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА НА БИОСФЕРУ:

- 1) усиление влияния на природу с коренным преобразованием части экосистем;
- 2) изменение экосистем через пастьбу скота, ускорение роста трав путем их выжигания и т. п.;
- 3) глобальное изменение всех экологических компонентов в целом в связи с неограниченной интенсификацией хозяйства;
- 4) сверхинтенсивная охота без резкого изменения экосистем в период становления человечества;
- 5) воздействие людей на биосферу лишь как обычных биологических видов.

17. ВЫБЕРИТЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ В ПРОФАЗЕ ПЕРВОГО ДЕЛЕНИЯ МЕЙОЗА

- 1) обмен участками хромосом

- 2) набор хромосом и число молекул ДНК в клетке –  $4n4c$
- 3) деление центромер хромосом
- 4) формирование веретена деления
- 5) выстраивание хромосом по экватору клетки

**18. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИСХОДЯТ В КЛЕТКЕ В ПЕРИОД ИНТЕРФАЗЫ?**

- 1) спирализация хромосом
- 2) редупликация молекул ДНК
- 3) растворение ядерной оболочки
- 4) синтез белков в цитоплазме
- 5) синтез иРНК в ядре

**19. МАЛЫЕ КРУГОВОРОТЫ УГЛЕРОДА В БИОСФЕРЕ МОГУТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ СЛЕДУЮЩИМ ПУТЕМ:**

- 1) углекислый газ выделяется в атмосферу в процессе фотосинтеза в дневное время, а в ночное время его часть поглощается растениями из среды;
- 2) углекислый газ поглощается из атмосферы в процессе фотосинтеза в дневное время, а в ночное время его часть выделяется растениями в среду;
- 3) углекислый газ атмосферы поглощается в процессе фотосинтеза с образованием органических веществ, а с гибелью растений и животных происходит окисление органических веществ с выделением углекислого газа;
- 4) углекислый газ атмосферы поглощается в процессе фотосинтеза, а при дыхании выделяется в атмосферу;
- 5) углекислый газ атмосферы поглощается в процессе фотосинтеза, а при сжигании органических веществ выделяется в атмосферу.

**20. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ.**

- 1) слияние гамет, или сингамий
- 2) дистантное взаимодействие и сближение гамет
- 3) контактное взаимодействие гамет и активация яйцеклетки

**21. УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СТАДИЙ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА, НАЧИНАЯ ОТ ЗИГОТЫ.**

- 1) формирование четырехкамерного сердца
- 2) образование бластомеров
- 3) формирование нервной системы
- 4) формирование мезодермы
- 5) образование двухслойного зародыша

**22. ВЫБЕРИТЕ ТРИ ФУНКЦИИ ПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ**

- 1) обеспечивает поступление в клетку ионов и мелких молекул
- 2) обеспечивает передвижение веществ в клетке
- 3) отграничивает цитоплазму от окружающей среды
- 4) участвует в поглощении веществ клеткой

5) придает клетке жесткую форму  
 6) служит матрицей для синтеза иРНК  
 23. ВЫБЕРИТЕ ДВА ПРИЗНАКА НЕ ПОДХОДЯЩИЕ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ТРАНСКРИПЦИИ У ЭУКАРИОТ

- 1) образование полинуклеотидной цепи
- 2) соединяются нуклеотиды, содержащие дезоксирибозу
- 3) матрицей служит молекула ДНК
- 4) происходит в ядре
- 5) удвоение молекулы ДНК

24. УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ:

- 1) закладка зачаточных органов зародыша
- 2) направленные перемещения клеток и их дифференцировка
- 3) развитие нервной пластинки
- 4) слияние яйцеклетки и сперматозоида и образование зиготы
- 5) формирование многоклеточного однослойного зародыша

25. УПОРЯДОЧИТЕ ИСКОПАЕМЫЕ ФОРМЫ ЧЕЛОВЕКА ПО ВРЕМЕНИ СУЩЕСТВОВАНИЯ, НАЧИНАЯ С САМОЙ ДРЕВНЕЙ ФОРМЫ:

- 1) Человек умелый
- 2) Кроманьонцы
- 3) Неандертальцы
- 4) Человек прямоходящий
- 5) Австралопитек

**Эталоны ответов**

№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ответ	5,4,2,1,3	1,4	2,4,5	3,4,5	2,3,1	2,5,4,3,1	1,3,4	2,5	4,5,2,3, 1	5,1,4,3, 2

В заданиях 26-30 решите задачи:

**Задание 26. Задача № 1.** Определите, какая окраска цветков будет у растений гороха, полученных от самоопыления гомозиготных родительских форм с красными и с белыми цветками, а также от их скрещивания между собой.

**Решение.** Обе родительские формы гомозиготны, поэтому запись скрещиваний будет следующей:

– от самоопыления: 1) P: AA × AA; 2) P: aa × aa;

– от перекрестного опыления: P: AA × aa.

Гомозиготные формы дают единственный тип гамет, и поэтому при их слиянии будет получен единственный тип потомков: 1) F1 все AA; 2) F1 все aa; 3) F1 все Aa.

**Ответ.** 1. Красноцветковые гомозиготные растения дают только формы с красными цветками. 2. Все потомки растений с белыми цветками будут белоцветковыми (они всегда гомозиготны). 3. Все растения от скрещивания красноцветковых гомозиготных

с белоцветковыми будут красноцветковыми (доминантный фенотип), но гетерозиготными по генотипу.

**Задание 27. Задача № 2.** На ребенка с I группой крови в роддоме претендуют две родительские пары:

– 1 пара: мать с I, отец с IV группой крови;

– 2 пара: мать со II, отец с III группой крови.

Какой паре принадлежит ребенок?

**Решение.** Ребенок с I гр. крови по генотипу –  $I^{\circ}I^{\circ}$ . Такое сочетание аллелей возможно только в случае, если гаметы и отца, и матери будут содержать аллели  $I^{\circ}$ . Следовательно, эта комбинация генов могла осуществиться только при зачатии ребенка в случае второй пары, когда мать и отец гетерозиготы. Запишем схему скрещивания:

$P: I A I^{\circ} \text{♀} \times I B I^{\circ} \text{♂}; G_{\text{♀}}: 0,5I A + 0,5I^{\circ}; G_{\text{♂}}: 0,5I B + 0,5I^{\circ}; \Rightarrow F1: 0,25 I^{\circ}I^{\circ}$ .

Очевидно, что первая супружеская пара претендовать на этого ребенка не может, т. к. у нее могут быть дети только со II и III группами крови:

$P: I^{\circ}I^{\circ} \text{♀} \times I A I B \text{♂}; F1: 50\% I A I^{\circ} \text{ и } 50\% I B I^{\circ}$  (у детей II и III гр. крови соотв.).

**Ответ.** Ребенок принадлежит второй паре супругов.

**Задание 28. Задача № 3.** Определите средний размер листочков у белого клевера, полученного от скрещивания гетерозиготных растений с листочками 10 и 7 мм соответственно.

**Решение.** Определяем генотипы и записываем скрещивание:

$P: V ba v \times V by v$ ; определяем гаметы:  $G_{\text{♀}}: 0,5V ba + 0,5v$ ;  $G_{\text{♂}}: 0,5V by + 0,5v$ ; получаем потомков:  $F1: 0,25V baV by; 0,25V ba v; 0,25 V by v; 0,25vv$ .

**Ответ.** Получено 4 типа фенотипов и генотипов в равных соотношениях. Из них для первого будет характерна сверхдоминантность (средний размер листочков 18 мм).

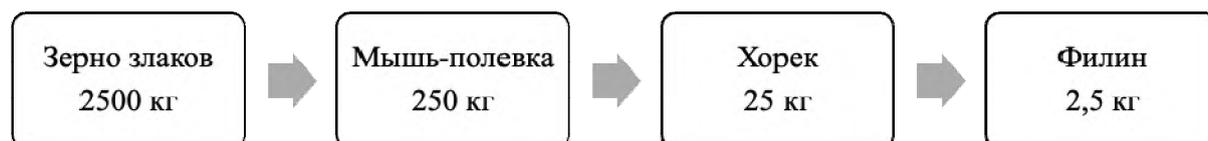
**Задание 29. Задача № 4.** Проанализируйте характер передачи рецессивного, частично сцепленного с полом, наследственного заболевания от матери к потомкам.

**Решение.**  $P: \text{♀} X aX a \text{ и } \text{♂} X AY A$  больна  $F1: \text{♀} X AX a \text{ и } \text{♂} X aY A$   $F2: \text{♀} X AX a ; \text{♀} X aX a ; \text{♂} X AY A ; \text{♂} X aY A$  больна

**Ответ.** Болезнь передается от матери через детей и проявляется только у внучек.

**Задание 30.** Из элементов сообщества (полевка, зерно злаков, филин, хорек) составьте пищевую цепь и на основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 2,5 кг.

**Ответ:**



В итоговой работе представлены задания, относящиеся к трем уровням сложности: “низкий”, “средний”, “высокий”. В зависимости от типа и трудности задания его выполнение оценивается разным числом баллов. Выполнение каждого задания “низкого” уровня сложности оценивается 1 баллом. За выполнение заданий “среднего” уровня

сложности в зависимости от полноты и правильности ответа присваивается до 2 баллов.

К заданию “высокого” уровня сложности относится решение ситуационных задач. За выполнение заданий “высокого” уровня в зависимости от полноты и правильности ответа присваивается до 3-х баллов.

Задания “низкого” и “среднего” уровней сложности проверяются автоматически. Ответы на задания “высокого” уровня проверяются в ручном режиме.

Распределение заданий по уровням сложности представлено в следующей таблице:

<b>Уровень сложности задания</b>	<b>Балл</b>	<b>Процентное содержание заданий</b>	<b>Тип вопросов</b>
Низкий	1	50%	- задания с выбором одного правильного ответа
Средний	2	33%	- множественный выбор; - вопросы на упорядочивание или установление правильной последовательности
Высокий	3	17 %	- задачи, предусматривающие развернутый ответ

Критерии оценивания итоговой письменной работы:

<b>Оценка</b>	<b>Процент выполнения</b>
“отлично”	85-100%
“хорошо”	70-84%
“удовлетворительно”	50-69%
“неудовлетворительно”	менее 49%