

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Кумертауский филиал  
Федерального государственного  
Бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Кумертауский филиал ОГУ)



УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по УМиНР

Л.Ю. Полякова

«05» 02

2026 г.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОД.13 БИОЛОГИЯ

для обучающихся по специальности  
08.02.15 Информационное моделирование в строительстве

Кумертау 2026 г.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Биология» разработаны на основе рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Биология» по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Организация-разработчик: Кумертауский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Разработчик: Г.Н. Пузикова, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК «Математических и естественнонаучных дисциплин»

Протокол № 2 от «05» 02 2026г.

Председатель ПЦК



О.И. Самохвалова

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	4
2	Перечень лабораторных и практических работ	5
3	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ студентов	7
4	Литература	23
5	Учет и оценка выполненных лабораторных работ	24

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы для подготовки специалистов среднего звена.

В результате изучения биологии обучающиеся должны

### **ЗНАТЬ/ПОНИМАТЬ:**

- положения биологических теорий: клеточной, эволюционной теории Ч. Дарвина, учения В. И. Вернадского о биосфере, сущность законов Г. Менделя;
- строение биологических объектов: клетки, генов и хромосом, вида и экосистем;
- сущность биологических процессов: размножения, оплодотворения, действия искусственного и естественного отбора, формирования приспособленности, образования видов, круговорота веществ и превращения энергии в биосфере и экосистемах;
- вклад выдающихся ученых в развитие биологической науки;
- биологическую терминологию и символику.

### **УМЕТЬ:**

- **объяснять** единство живой и неживой природы; родство живых организмов; влияние различных экологических факторов на организмы; взаимосвязи организмов и среды; причины эволюции, изменчивости видов, наследственных заболеваний, мутаций, устойчивости и смены экосистем; необходимости сохранения многообразия видов; значение биологических теорий в формировании современной естественнонаучной картины мира;
- **решать** элементарные биологические задачи, составлять элементарные схемы скрещивания и цепи питания;
- **выявлять** приспособления организмов к среде обитания; антропогенные изменения в экосистемах, в том числе Кемеровской области;
- **сравнивать** биологические объекты (тела живой и неживой природы по химическому составу, зародыши человека и других млекопитающих, природные экосистемы и агроэкосистемы, в том числе Кемеровской области); процессы искусственного и естественного отбора, полового и бесполого размножения;
- **анализировать и оценивать** различные гипотезы сущности жизни и человека, глобальные экологические проблемы и пути их решения, последствия собственной деятельности в окружающей среде;
- **находить** необходимую биологическую информацию в различных источниках и критически ее оценивать.
- **использовать** приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для соблюдения мер профилактики отравлений, вирусных и других заболеваний, стрессов, вредных привычек (курения, алкоголизма, наркомании); правил поведения в природной среде;

Методические указания направлены на формирование и развитие общих и профессиональных компетенций:

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

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

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

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

ПК 3.4 Формировать техническую документацию информационной модели здания.

## 2.ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Наименование разделов и тем	Наименование лабораторных работ	Объём часов
Раздел 1. Учение оклетке Тема 1. Химическая организация клетки	<b>Лабораторная работа №1</b> «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты)»	2
Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека	ЛР на выбор: <b>В1 .Лабораторная работа №2</b> «Умственная работоспособность» <b>В.2 .Лабораторная работа</b> «Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры)»	2
		<b>4ч</b>

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Наименование разделов и тем	Наименование практических работ	
Тема 1.2. Структурно-функциональная организация клеток	<b>ПЗ№1:</b> Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков. Представление устных сообщений с презентацией.	2
Тема 1.3. Структурно-функциональные факторы наследственности	<b>ПЗ№2:</b> Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК	2
Тема 2.4. Закономерности наследования	<b>ПЗ№3:</b> Решение задач на моно-, ди-, полигибридное и анализирующее скрещивании, составление генотипических схем скрещивания	2
Тема 2.5. Сцепленное наследование признаков	<b>ПЗ№4:</b> Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании.	2
Тема 2.6. Закономерности изменчивости	<b>ПЗ№5:</b> Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания	2
Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы	<b>ПЗ№6:</b> 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 составление трофических цепей и пирамид биомассы и энергии	2
Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу	<b>ПЗ№7:</b> «Отходы производства» (Углубленно изучаются отходы, связанные с определенной специальностью)	2
Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого	<b>ПЗ№8:</b> 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	2
Тема 5.2.1. Биотехнологии в промышленности	<b>ПЗ№9:</b> 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)	2
	<b>ПЗ№10:</b> Защита кейса: Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)	2
	<b>20</b>	

### 3. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ студентов

#### Лабораторная работа №1

#### «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты)»

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

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

диафрагмой конденсатора.	ядро и цитоплазму.
<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. Накрывать 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 (на выбор)**

**В1** «Умственная работоспособность»

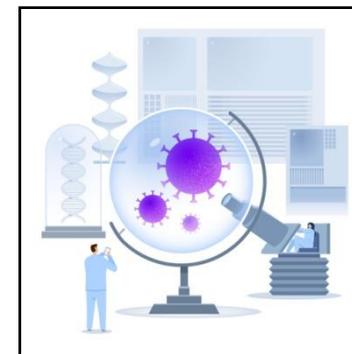
**В.2** . «Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры)»

*\*В том числе профессионально-ориентированное содержание лабораторного занятия. В качестве триггеров снижающих работоспособность использовать условия осуществления профессиональной деятельности: шум, температура, физическая нагрузка и т.д.*



## Практическое занятие №1

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



**«Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков»**

**Цель:** изучить возбудителей самых распространенных вирусных и бактериальных заболеваний\*, выявить меры профилактики этих заболеваний

**Ход работы (инструктивная карта):**

**Задание 1.** Прочтите и запишите термины в тетрадь:

**Вирусы** – это неклеточные формы жизни, являющиеся внутриклеточными паразитами и относящиеся к одноимённому царству – Вирусы. При лечении вирусных инфекций используется симптоматическая и противовирусная терапия (лечение)

**Бактерии** – это представители прокариотических организмов, не имеющие оформленного ядра. Бактериальные инфекции лечатся при помощи антибиотиков.

**Задание 2.** Изучите механизмы, пути и факторы передачи инфекций и запишите их себе в тетрадь:

**Механизм передачи инфекции** — это способ перемещения инфекционного возбудителя из зараженного организма в восприимчивый.

Механизм передачи	Пути передачи	Фактор передачи	Определение
Алиментарный (фекально-оральный)	<i>пищевой</i>	зараженная пища, грязные руки	возбудитель инфекции локализуется преимущественно в желудочно-кишечном тракте зараженного организма, а выведение происходит из зараженного организма с испражнениями (фекалии, моча, рвотные массы). Проникновение возбудителя в восприимчивый организм происходит через рот, после чего он вновь локализуется в ЖКТ уже нового организма.
	<i>водный</i>	грязная, заражённая вода	
	<i>контактно-бытовой</i>	в основном у детей, при непосредственном сосании и облизывании пальцев, игрушек и т. д	
Аэрогенный (аэрозольный, горизонтальный)	<i>воздушно-капельный</i>	воздух	возбудитель поступает в воздушную среду при кашле, чихании, дыхании и пребывает в ней в форме аэрозоля. Внедряется в организм человека при вдыхании заражённого воздуха. При воздушно-пылевом пути заражения возбудитель попадает в организм с частичками пыли.
	<i>воздушно-пылевой</i>	пыль	
Контактный	<i>прямой</i>	рукопожатия, объятия, поглаживания	возбудитель выделяется на коже и её придатках, на слизистой оболочке глаз, полости рта, половых органов, на поверхности ран, поступают с них на поверхность различных предметов и при контакте с ними восприимчивого человека (чаще при наличии микротравм) внедряются в его организм.
	<i>непрямой</i>	предметы обстановки, бытовая техника,	

		игрушки, посуда, столовые приборы, предметы гигиены, дверные ручки	
	<i>контактно-половой</i>	половой контакт	
Гемоконтактный	<i>гемотрансфузионный</i>	переливание крови и ее компонентов	заражение происходит при контакте с кровью заражённого человека, с заражённым инструментарием, при проведении медицинских манипуляций.
	<i>естественный (вертикальный или трансплацентарный (внутриутробный)).</i>	внутриутробное заражение, грудное вскармливание	
	<i>искусственный</i>	медицинские манипуляции, сопровождающиеся повреждением кожи и слизистых при недостаточной стерилизации инструментария, при недоброкачеств	

		енной обработке инструментов в парикмахерских, салонах татуировок	
Трансмиссивный	<i>инокуляционный</i>	при укусе кровососущих насекомых или паукообразных	возбудитель из организма кровососущего насекомого или паукообразного вместе со слюной внедряется в организм человека при укусе либо попадании заражённого биоматериала в микро-ранки на коже или слизистых.
	<i>контаминационный</i>	при втирании заражённого материала в поврежденную кожу	

**Неспецифическая профилактика** – это методы профилактики, направленные на повышение защитных (реактивных) сил организма для противодействия проникающим в организм человека инфекциям (правильный режим дня, полноценный сон и питание, личная гигиена, влажная уборка, дезинфекция, проветривание помещений и тд)

**Специфическая профилактика** – это способы создания искусственного иммунитета (невосприимчивости) путем использования вакцин, сывороток, анатоксинов

**Задание 3.** Заслушайте сообщения и заполните таблицу в тетради:

Возбудитель	Тип возбудителя (вирус/бактерия)	Механизмы передачи	Основные симптомы болезни	Лечебные	Профилактика (неспецифическая/специфическая)
-------------	----------------------------------	--------------------	---------------------------	----------	--

				<b>и</b>	
				<b>е</b>	
1. Грипп					
2. Корь					
3. Краснуха					
4. Гепатит А					
5. Гепатит В					
6. ВИЧ					
7. Герпес 1 и 2 типа					
8. Холера					
9. Дизентерия					
10. Сальмонеллез					
11. Туберкулёз					
12. Ангина					

#### **Задание 4. Профилактика инфекционных заболеваний**

Сделать памятку по профилактике любого заболевания из предложенного списка. Памятка необходима для того чтобы привлечь внимание к инфекционному заболеванию, и должна содержать информацию о том, как можно заразиться инфекцией, насколько она опасна и какие меры профилактики доступны для населения. Оформление может быть творческим.

## Приложение №1

### Вопросы для подготовки сообщений к практическому занятию по теме\*

«Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков»

#### Темы сообщений:

1. Грипп
2. Корь
3. Краснуха
4. Гепатит А
5. Гепатит В
6. ВИЧ
7. Герпес 1 и 2 типа
8. Холера
9. Дизентерия
10. Сальмонеллез
11. Туберкулёз
12. Ангина

#### План подготовки сообщения\*\*:

1. Кто возбудитель? Вирус или бактерия? Название возбудителя и название заболевания, которое он вызывает.
2. Как передается заболевание? Механизмы/пути передачи
3. Основные симптомы болезни
4. Лечение (кратко)\*\*\*.
5. Профилактика: неспецифическая профилактика (на нее делаем упор) и специфическая профилактика (если она есть, примеры)

*\*\* при подготовке сообщения целесообразно использовать официальные источники информации: сайты Министерства здравоохранения, сайт Роспотребнадзора, сайт Центра гигиены и эпидемиологии РФ.*

*\*\*\* дополнительно следует рассказать, используются ли для лечения антибиотики (при бактериальных инфекциях) и описать правила их правильного приёма.*

## Лист преподавателя

Работа не предусматривает эталона ответов на задания. Критерии оценивания разных видов работ приведены ниже.

### Критерии оценивания сообщений:

**5 (отлично)** – рассказывал без подглядывания в тетрадь (текст сообщения), информация полностью соответствует теме сообщения

**4 (хорошо)** - рассказывал, 1-2 раза посмотрел в тетрадь (текст сообщения), информация полностью соответствует теме сообщения

**3 (удовлетворительно)** - читал или постоянно подглядывал в тетрадь, информация полностью соответствует теме сообщения

### Критерии оценки практической работы:

**5 (отлично)** – работа выполнена верно на 95-100%.

**4 (хорошо)** - работа выполнена верно на 84-94%, имеются неточности.

**3 (удовлетворительно)** - работа выполнена верно на 60-83%, есть серьёзные ошибки.

**2 (неудовлетворительно)** - работа выполнена верно на 59% и менее.

### Критерии оценки памятки:

**5 (отлично)** – памятка содержит всю необходимую и достоверную информацию по теме, внешне яркая, привлекает внимание, визуально качественно и аккуратно выполнена

**4 (хорошо)** - памятка содержит необходимую и достоверную информацию по теме, часть важной информации может быть не представлена, внешнее оформление скромное, в исполнении есть несущественные недостатки

**3 (удовлетворительно)** - работа выполнена кратко и не содержит всю важную информацию, внимание не способна привлечь должным образом, выглядит неброско/небрежно, в исполнении есть существенные недостатки

**2 (неудовлетворительно)** - работа не выполнена верно

## 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<sub>i</sub> 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<sub>i</sub> 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: ААТЦАЦГАТЦЦТТЦАГГААГ. 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 и 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 – 47 или 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 В (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 – ТЦАТАТТГЦГЦТЦА

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 – XXУ (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:

**травы – 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:

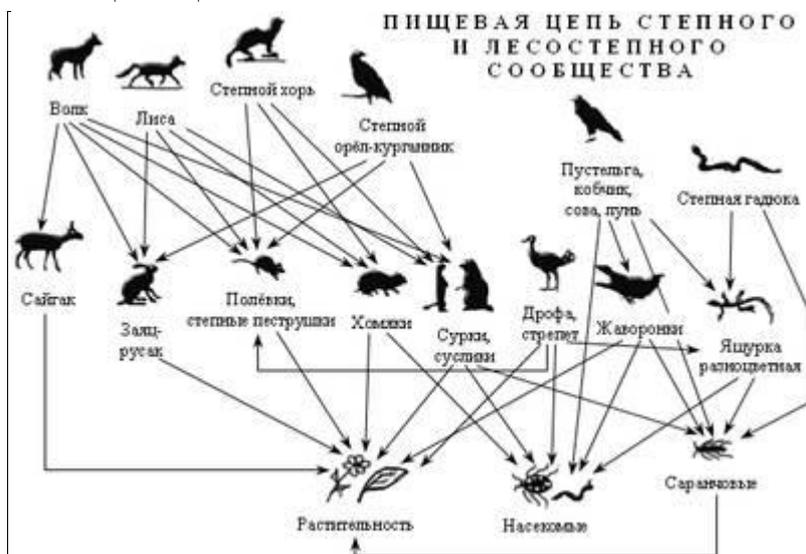
#### Задание № 1.

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)**

## **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.

## Защита кейса №10

### Представление результатов решения кейсов

(выступление с презентацией)

#### Контрольная работа №1 по дисциплине Биология для студентов СПО очной формы обучения I курса «Молекулярный уровень организации живого»

##### 1 вариант

1. Проявления жизни на нашей планете чрезвычайно многообразны, в связи с чем различают следующие уровни организации жизни:

- а) молекулярный;
- б) клеточный
- в) организменный
- г) популяционно-видовой
- д) биогеоценотический
- е) биосферный;
- ж) а + б + в + г + д + е

2. Одно из основных положений клеточной теории:

- а) клетки разных организмов имеют сходное строение и химический состав
- б) клетки разных организмов имеют одинаковое строение и функции
- в) все клеточные организмы имеют одинаковый план строения
- г) все клеточные организмы в своем составе имеют одинаковые клетки

3. Процесс нарушения нативной (естественной) структуры белка называется:

- а) репарацией;
- б) репатриацией;
- в) ренатурацией;
- г) денатурацией.

4. В состав любого нуклеотида ДНК входят:

- а) одно из четырех азотистых оснований (аденин, гуанин, тимин или цитозин), пентозный сахар рибоза и остаток фосфорной кислоты;
- б) азотистое основание (аденин, гуанин, тимин или цито-зин), глюкоза и остаток фосфорной кислоты;
- в) азотистое основание (аденин, гуанин, тимин или ура-цил), дезоксирибоза и остаток фосфорной кислоты;
- г) азотистое основание (аденин, гуанин, тимин или цито-зин), дезоксирибоза и остаток фосфорной кислоты

5. У прокариот есть:

- а) ЭПС;
- б) митохондрии;
- в) рибосомы
- г) лизосомы

6. Совокупность реакций окисления органических веществ, идущих с освобождением энергии, запасаемой в молекулах АТФ, - это:

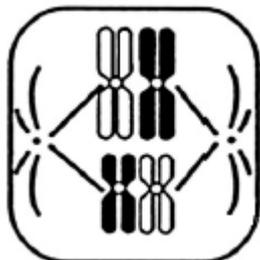
- а) энергетический обмен;
- б) фотосинтез;
- в) пластический обмен;
- г) метаболизм.

7. Выберите три верных ответа из шести и запишите последовательность цифр, под которыми они указаны, через запятую.

Какие из перечисленных ниже причин вызывают комбинативную изменчивость?

- а) потеря участка хромосомы
- б) независимое расхождение гомологичных хромосом в мейозе
- в) изменение последовательности нуклеотидов в пределах гена
- г) рекомбинация генов в результате кроссинговера
- д) случайное сочетание гамет при оплодотворении
- е) перенос участка хромосомы на негомологичную хромосому

8. Если одна из цепей ДНК имеет нуклеотидную последовательность -ААГ ЦЦГ ТАА ЦГ-, то вторая цепь будет иметь такую последовательность нуклеотидов:
- ТТЦ ГГЦ АТТ ГЦ-;
  - ТТГ ЦГЦ ТАА ЦГ-;
  - ТТЦ ГГЦ ТТА ЦГ-;
9. В соматической клетке свиньи содержится 40 хромосом. Сколько хромосом содержит сперматозоид свиньи? В ответе запишите только соответствующее число.
10. Назовите тип и фазу деления исходной диплоидной клетки, изображённой на схеме. Ответ обоснуйте. Какое биологическое значение имеет этот тип деления клетки?



**Контрольная работа №1 по дисциплине Биология для студентов СПО очной формы обучения I курса  
«Молекулярный уровень организации живого»**

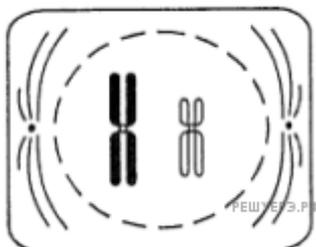
**2 вариант**

1. Одно из основных положений клеточной теории:
- клетки делятся путем митоза и мейоза
  - новые клетки возникают в результате деления исходной клетки
  - клетки размножаются бесполом путем
  - новые клетки имеют диплоидный набор хромосом
2. клетки всех живых организмов сходны по строению и химическому составу, что свидетельствует о:
- Происхождении живого из неживой природы  
Едином происхождении всего живого  
Способности всех клеток к фотосинтезу  
Сходных процессах обмена веществ
3. Процесс точного копирования молекул ДНК называется:
- трансляция;
  - репликация;
  - транскрипция;
  - денатурацией.
4. Липиды состоят из
- Глицерина и жиров
  - Глицерина и жирных кислот
  - Жиров
  - Аминокислот
5. Молекула ДНК у прокариот:
- линейная;
  - кольцевая;
  - линейная, связанная с белками;
  - кольцевая, связанная с белками
6. Совокупность реакций синтеза органических веществ, идущих с затратами энергии, - это:
- метаболизм;
  - пластический обмен;
  - энергетический обмен;
  - брожение.
7. Выберите три верных ответа из шести и запишите последовательность цифр, под которыми они указаны, через запятую.
- Какие признаки характерны для молекулы ДНК?
- состоит из двух полипептидных нитей, закрученных в спираль
  - состоит из двух полинуклеотидных нитей, комплементарных и антипараллельных друг другу
  - в состав нуклеотидов входит рибоза
  - имеет нуклеотид, содержащий тимин
  - способна к репликации
  - состоит из одной полинуклеотидной цепи, имеются петли (двухцепочечные фрагменты)
8. Если одна из цепей ДНК имеет нуклеотидную последовательность -ГАЦ АЦА ТГА ТТ-, то вторая цепь будет иметь такую последовательность нуклеотидов:

- а) –ТТЦ ГГЦ АТТ ГЦ-;
- б) –ЦТГ ТГТ АЦТ АА-;
- в) –ЦТГ ГГЦ ТТА ЦЦ-;

9. В соматической клетке медведя содержится 74 хромосомы. Сколько хромосом содержит яйцеклетка медведицы? В ответе запишите только соответствующее число.

10. Назовите тип и фазу деления исходной диплоидной клетки, изображённой на схеме. Ответ обоснуйте. Какое биологическое значение имеет этот тип деления клетки?обоснования.



## Контрольная работа № 2 по теме **Строение и функции организмов** Вариант № 1

### I. Обязательные задания.

1. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их, укажите номера предложений, в которых они сделаны, запишите эти предложения без ошибок.

1. У растений, как и у всех организмов, происходит обмен веществ.
2. Они дышат, питаются, растут и размножаются.
3. При дыхании они поглощают углекислый газ и выделяют кислород.
4. Они растут только в первые годы жизни.
5. Все растения по типу питания автотрофные организмы, они размножаются и распространяются с помощью семян.

2. Для всех живых организмов характерно

- 1) образование органических веществ из неорганических
- 2) поглощение из почвы растворённых в воде минеральных веществ
- 3) активное передвижение в пространстве
- 4) дыхание, питание, размножение

3. Способность организма отвечать на воздействия окружающей среды называют

- 1) воспроизведением
- 2) эволюцией
- 3) раздражимостью
- 4) нормой реакции

4. Амеба обыкновенная представляет собой как клеточный уровень организации жизни, так и

- 1) молекулярный
- 2) организменный
- 3) видовой
- 4) биоценотический

5. Круговорот воды в природе наблюдается на уровне организации жизни

- 1) популяционно-видовом
- 2) биосферном
- 3) экосистемном
- 4) организменном.

6. Деление ядра – это пример проявления жизни на уровне

- 1) клеточном
- 2) молекулярном
- 3) органо-тканевом
- 4) организменном.

7. Сколько хромосом содержит гаплоидный набор человека:  
а) 44 б) 22 в) 23 г) 46

8. К эукариотам относится:

- а) вирус СПИДа;
- б) кишечная палочка;
- в) дизентерийная амеба;
- г) холерный вибрион.

9. Какие формы жизни занимают промежуточное положение между телами живой и неживой природы?

- а) вирусы; б) бактерии; в) лишайники; г) грибы.

10. Выберите три верных ответа из шести.

- 1) Вирусы, в отличие от бактерий
- 1) имеют неоформленное ядро
- 2) размножаются только в других клетках
- 3) не имеют мембранных органоидов
- 4) осуществляют хемосинтез
- 5) способны кристаллизоваться
- 6) образованы белковой оболочкой и нуклеиновой кислотой

11. Примерами полового размножения является:

- 1) созревание семян в плодах огурца
- 4) почкование гидры
- 2) деление амёбы
- 5) партеногенез тли
- 3) черенкование тополя
- 6) яйцекладение акул

12. Конъюгация и кроссинговер в клетках животных происходят;

- 1) в процессе митоза
- 2) в процессе мейоза

13. В ядре оплодотворённой яйцеклетки животного содержится 32 хромосомы, а в ядре клетки его печени – 1) 4 хромосомы 2) 16 хромосом 3) 8 хромосом 4) 32 хромосом.

14. Совокупность генов, содержащихся в гаплоидном наборе хромосом, — это

- А) генотип
- б) генофонд
- В) геном
- г) фенотип

- 15 Явление преобладания признаков при скрещивании — это
- А) доминирование
  - б) кодоминирование
  - В) сверхдоминирование
  - г) неполное доминирование

II. Дополнительные задания.

16. Второй закон Г. Менделя называется законом:

- 1) независимого наследования признаков
- 2) расщепления признаков
- 3) гомологических рядов в наследственной изменчивости
- 4) единообразия первого поколения

17. Решение задачи: Голубоглазый брюнет женился на кареглазой блондинке. Какие могут родиться дети, если оба родителя гетерозиготны?

### **Контрольная работа по теме Строение и функции организмов** Вариант № 2

I. Обязательные задания.

1. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их, укажите номера предложений, запишите эти предложения без ошибок.

- 1. Цветок — орган размножения покрытосеменных растений.
- 2. Цветок представляет собой видоизменённый лист.
- 3. Функции цветка — это половое и бесполое размножение.
- 4. Цветок соединен со стеблем цветоножкой.
- 5. В цветке имеются пестики и тычинки.

2. Обмен веществ и превращение энергии, раздражимость, рост, развитие, размножение - это основные признаки

- 1) популяции
- 2) организма
- 3) вида
- 4) биогеоценоза

3. Гомеостаз - это

- 1) обмен веществ и превращение энергии
- 2) регулярное снабжение организма пищей
- 3) поддержание относительного постоянства внутренней среды организма
- 4) поддержание изменчивости во внутренней среде организма

4. Удвоение ДНК происходит на уровне организации жизни

- 1) клеточном
- 2) молекулярном
- 3) органо-тканевом
- 4) организменном

5. Газообмен в легких наблюдается на уровне организации жизни

- 1) клеточном

- 2) молекулярном
- 3) органно-тканевом
- 4) организменном

6. Клетки бактерий отличаются от клеток растений (3 ответа):

- 1) отсутствием оформленного ядра
- 2) наличием плазматической мембраны
- 3) наличием плотной оболочки
- 4) отсутствием митохондрий
- 5) наличием рибосом
- 6) отсутствием комплекса Гольджи

7. Функции хромосом:

- а) отвечают за синтез липидов
- б) осуществляют синтез белка
- в) осуществляют фотосинтез
- г) являются носителями наследственной информации

8. Основное отличие прокариот от эукариот заключается в том, что:

- а) у прокариот нет оформленного ядра;
- б) у прокариот нет ДНК;
- в) у прокариот нет РНК;
- г) прокариоты не имеют клеточного строения.

9. Какое из перечисленных заболеваний человека вызвано неклеточными формами жизни?

- а) оспа; б) туберкулез; в) дизентерия; г) холера.

10. Половое размножение организмов эволюционно более прогрессивно, так как оно:

- 1) способствует их широкому распространению в природе;
- 2) обеспечивает быстрое увеличение численности;
- 3) способствует появлению большого разнообразия генотипов
- 4) сохраняет генетическую стабильность вида.

11. Особенности, характерные для мейоза:

- 1) две дочерние клетки
- 2) одно деление
- 3) диплоидные дочерние клетки
- 4) четыре дочерние клетки;
- 5) два деления;
- 6) гаплоидные дочерние клетки

12. Садовую землянику размножают с помощью надземных видоизменённых побегов – усов, чтобы:

- 1) сохранить признаки сорта
- 2) улучшить вкус плодов;
- 3) получить потомство с новыми признаками.
- 4) повысить устойчивость к заболеваниям.

13. При половом размножении животных:

- 1) участвуют, как правило, две особи;
- 2) половые клетки образуются путем митоза;
- 3) исходными являются соматические клетки;
- 4) гаметы имеют гаплоидный набор хромосом;
- 5) генотип потомков объединяет генетическую информацию обоих родителей.

14 Организм, имеющий генотип АА, — это

- А) гомозигота по доминантному признаку
- Б) гомозигота по рецессивному признаку
- В) гетерозигота
- Г) гемизигота

15 Наука, изучающая закономерности наследственности и изменчивости организмов, является

- А) экологией
- б) биотехнологией
- В) генетикой
- г) селекцией

II. Дополнительные задания.

16 Способность организмов приобретать новые признаки – это:

- 1) изменчивость
- 2) рост
- 3) развитие
- 4) наследственность

17. Решение задачи: Голубоглазый брюнет женился на кареглазой блондинке. Какие могут родиться дети, если оба родителя гетерозиготны?

## Контрольная работа №3 ПО РАЗДЕЛУ ЭКОЛОГИЯ

### Часть А. Выбрать один правильный ответ.

**А1.** Влажность среды, необходимая для жизни организмов – это фактор

- 1) биологический    2) абиотический    3) биотический    4) антропогенный

**А2.** Какой из приведенных примеров иллюстрирует конкурентные отношения между организмами?

- 1) белка - дятел    2) дуб – белый гриб    3) корова – бычий цепень    4) клевер красный - шмель

**А3.** Какой экологический фактор ограничивает распространение растений на большую глубину?

- 1) соленость воды    2) недостаток света
- 3) атмосферное давление    4) недостаток минеральных веществ

**А4.** Какой антропогенный фактор может привести к увеличению численности зайцев в лесу?

- 1) неорганизованный отдых туристов    2) вытаптывание растений
- 3) отстрел волков и лисиц    4) рубка деревьев

**А5.** Как называются отношения березы и обитающего на ней трутовика?

- 1) симбиозом    2) паразитизмом    3) хищничеством    4) конкуренцией

**А6.** Примером симбиоза служит

- 1) корень дерева и микориза шляпочного гриба
- 2) обитание клеща на шерсти собаки
- 3) подкладывание кукушкой яиц в гнезда других птиц
- 4) образование финны плоского червя в теле быка

- A7.** Ограничивающий фактор для светолюбивых растений - это  
 1) концентрация углекислого газа    2) повышенная температура  
 3) влажность почвы    4) сомкнутость крон деревьев верхнего яруса
- A8.** К биотическим факторам среды относят  
 1) создание людьми заповедников    2) разлив ре при половодье  
 3) обгрызание зайцами коры деревьев    4) поднятие грунтовых вод
- A9.** Определите, какое животное надо включить в пищевую цепь: злаки → ? → уж → коршун  
 1) лягушка    2) еж    3) мышь    4) жаворонок
- A10.** Как называют реакцию организмов на изменение длины светового дня?  
 1) фототропизмом    2) метаморфозом    3) фотопериодизмом    4) ограничивающим фактором
- A11.** Приспособленность растений к совместному обитанию в лесу проявляется в  
 1) размножении семенами    2) ярусном расположении  
 3) использовании кислорода для дыхания    4) использования углекислого газа
- A12.** Какая цепь питания правильно отражает передачу в ней энергии?  
 1) семена растений → мышь → еж → лисица  
 2) семена растений → еж → лисица → мышь  
 3) семена растений → мышь → лисица → еж  
 4) семена растений → лисица → еж → мышь
- A13.** В трофической цепи консументом I порядка является  
 1) волк    2) куропатка    3) одуванчик обыкновенный    4) почвенные бактерии
- A14.** Какой экологический фактор служит сигналом для подготовки птиц к полету?  
 1) созревание плодов и семян у растений    2) понижение температуры воздуха  
 3) повышение ультрафиолетового излучения    4) изменение длины светового дня
- A15.** Сообщества, в которых выращивают культурные растения – это  
 1) березовая роща    2) низинное болото    3) смешанный лес    4) плодовый сад
- A16.** В отличие от естественных экосистем, в агроэкосистемах  
 1) незамкнутый круговорот веществ    2) разветвленные пищевые цепи  
 3) преобладают редуценты    4) замкнутый круговорот веществ
- A17.** Факторы, значение которых выходит за пределы выносливости организмов, называют  
 1) экологическими    2) абиотическими    3) антропогенными    4) ограничивающими
- A18.** Причина смены экосистем -  
 1) сезонные изменения в природе    2) неблагоприятные погодные условия  
 3) ярусное размещение организмов    4) изменение организмами среды обитания
- A19.** Взаимоотношения между рыжим и черным тараканом это пример  
 1) нейтралитета    2) хищничества    3) конкуренции    4) протокооперации
- A20.** Укажите пример сукцессии  
 1) колебание численности полевых мышей    2) вымирание динозавров  
 3) глобальное потепление климата    4) опустынивание степи
- A21.** Определите правильную составленную пищевую цепь  
 1) чайка→окунь→мальки рыб→водоросли  
 2) водоросли→чайка→окунь→мальки рыб  
 3) мальки рыб→водоросли→окунь→чайка  
 4) водоросли→ мальки рыб→окунь→чайка

### Часть В.

- B1.** В экосистеме тайги первый трофический уровень в цепях питания составляют:  
 1) березы, пихты    2) копытень, кислица    3) подосиновики, маслята  
 4) мхи, папоротники    5) личинки насекомых, дождевые черви
- B2.** Установите соответствие между группой растений или животных и ее ролью в экосистеме пруда.

**РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ ПРУДА**

- А) прибрежная растительность
- Б) рыбы
- В) личинки земноводных
- Г) фитопланктон
- Д) растения дна
- Е) моллюски

**КОМПОНЕНТЫ ЭКОСТЕМЫ**

- 1) продуценты
- 2) консументы

**В3.** Какие организмы можно отнести к группе продуцентов?

- 1) зеленые растения
- 2) плесневые грибы
- 3) растительноядные животные
- 4) цианобактерии
- 5) красные водоросли
- 6) болезнетворные прокариоты

**В4.** Установите последовательность процессов, протекающих при зарастании скал.

- 1) голые скалы
- 2) зарастание мхами
- 3) заселение лишайниками
- 4) образование тонкого слоя почвы
- 5) формирование травянистого сообщества

**В5.** Какие из сукцессий являются самозарождающимися

- 1) зарастание скал лишайниками
- 2) зарастание водоема и образование болота
- 3) зарастание станицы реки
- 4) заболачивание пойменных лугов из-за постройки плотины на реке
- 5) образование гари на месте леса в результате пожара
- 6) появление полей на месте степей после распашки

**В6.** Установите соответствие между примерами экосистем и типом экосистем

**ЭКОСТЕМА****ТИП ЭКОСТЕМЫ**

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| А) река          | 1) естественная  |
| Б) город         | 2) искусственная |
| В) болото        |                  |
| Г) поле пшеницы  |                  |
| Д) яблоневый сад |                  |
| Е) смешанный лес |                  |

**Часть С.**

**С1.** Составьте пищевую цепь, используя все названные объекты: тля, ястреб, паук, божья коровка, яблоня, синица. Определите консумента II порядка.

**С2.** Чем агроэкосистема отличается от природной экосистемы? Укажите не менее трех признаков.

**С3.** Найдите ошибки в тексте. Исправьте их.

1. Растения являются продуцентами. 2. Консументы способны аккумулировать солнечную энергию и создавать органические вещества из неорганических. 3. Растительноядные животные – это консументы II порядка. 4. Консументы – это потребители органических веществ, которые создают продуценты 5. Только грибы являются редуцентами.

#### **4.ЛИТЕРАТУРА**

##### **Для студентов:**

1. Константинов В.М., Резанов А.Г., Фадеева Е.О. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей, учебник, ОИЦ «Академия», 2019
2. Захаров В.Б, Мамонтов С.Г, Сонин Н.И. Общая биология 10 кл., рабочая тетрадь, М, 2016 г.
3. Каменский А.А. Крискунов Е.А, Пасечник В.В. Общая биология 10-11 кл-. М, 2018 г.
4. Константинов В.М, Рязанова А.П. Общая биология , учебное пособие СПО –М, 2019г.
5. Пономарева И.Н, Корнилова О.А, Лоцилина Е.Н. Общая биология 11 кл., учебник – М, 2018 г.
6. Чебышев Н.В. Биология, учебник для Сузов, М, 2018 г.

#### **5.УЧЕТ И ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ И РАБОТ**

За выполнение лабораторных работ преподаватель выставляет каждому обучающемуся оценки. Оценка за лабораторную работу выставляется с учетом текущих наблюдений преподавателя за обучающихся в процессе выполнения работы и качества предоставленного отчета. За выполнение лабораторных и практических работ преподаватель имеет право выставить обучающемуся следующие оценки:

«5»- (отлично),

«4»- (хорошо).

«3»- (удовлетворительно)

##### **Оценка результатов выполнения лабораторных работ студентов**

Предметом оценки служат умения и знания по дисциплине биология.

Оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ студентов осуществляется по накопительной системе.

Накопительная система оценки знаний студентов предполагает непрерывное участие студентов во всех видах лабораторных работ. Каждый вид деятельности студента оценивается из определенного количества баллов. Набранные баллы суммируются и приводятся к 5-бальной шкале.

##### **Перевод в 5 – бальную шкалу**

Отношение набранной суммы баллов к максимально возможной	Оценка по 5 бальной шкале
90% и более	5
75 – 89%	4
60 – 74%	3
59% и менее	2