

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Фаррахов Айрат Закиевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 22.06.2026 10:50:09  
Уникальный программный ключ:  
cc9891c8e81e86c462aad3456ecc4ebb18fdb22f

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Казанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Центр профориентационной работы и довузовского образования

«У Т В Е Р Ж Д А Ю»

И.о. проректора

И.М. Ямалнеев



« 10 » 2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ БИОЛОГИИ»**

Форма обучения:	очная
Факультет:	Центр профориентационной работы и довузовского образования
Курс:	учащиеся десятого медицинского класса МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №20» г. Альметьевска Республики Татарстан
Семестр:	сентябрь-май
Практические (семинарские, лабораторные практикумы)	68 часов
Всего	68 час.

2026 год

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по программе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель освоения программы: формирование современной естественнонаучной картины мира, иллюстрацию практического применения биологических знаний в медицине, способствующих ранней профориентации учащихся. Глобальные темы программы определяются социальными требованиями и включают в себя:

- социализацию обучаемых как вхождение в мир культуры и социальных отношений;
- приобщение к познавательной культуре как системе познавательных (научных) ценностей и ориентацию в системе моральных норм и ценностей;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе приобретения биологических знаний;
- овладение ключевыми компетентностями: учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными;
- формирование у обучающихся познавательной культуры, осваиваемой в процессе познавательной деятельности, и эстетической культуры как способности к эмоционально-ценностному отношению к объектам живой природы.

Задачи:

- **приобрести знания** об уровнях организации живой материи и механизмах ее эволюционного развития, основах классификации и систематики, закономерностях, касающихся строения, развития, среды обитания микроорганизмов, грибов, растений, животных и отдельных их представителей; по анатомии и физиологии организма человека, основах гигиены и здорового образа жизни;

- **отработать умения** составлять планы, схемы, конспекты и таблицы при работе над содержанием курса; использовать ресурсы сети Интернет, работать с учебной и научно-популярной литературой; работать с тестами; владеть биологическими терминами и понятиями; объяснять результаты биологических экспериментов, выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследований;

- **сформировать собственную позицию** и отстаивать ее в дискуссии используя различные сведения для ее аргументации.

### Перечень требований к уровню подготовки выпускников

Перечень требований составлен на основе раздела «Требования к уровню подготовки выпускников» Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования (базовый и профильный уровни).

Код	Основные умения и способы действий
1	<b>ЗНАТЬ И ПОНИМАТЬ</b>
	<b>методы научного познания; основные положения биологических законов, правил, теорий, закономерностей, гипотез:</b>
	методы научного познания, признаки живых систем, уровни организации живой материи
	основные положения биологических теорий (клеточная; хромосомная; синтетическая теория эволюции, антропогенеза);
	основные положения учений (о путях и направлениях эволюции; Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений; В.И. Вернадского о

	биосфере);
	сущность законов (Г.Менделя; сцепленного наследования Т.Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости; зародышевого сходства; биогенетического);
	сущность закономерностей (изменчивости; сцепленного наследования; наследования, сцепленного с полом; взаимодействия генов и их цитологических основ); правил (доминирования Г.Менделя; экологической пирамиды);
	сущность гипотез (чистоты гамет, происхождения жизни, происхождения человека);
	<b>строение и признаки биологических объектов:</b>
	клеток прокариот и эукариот: химический состав и строение органоидов;
	генов, хромосом, гамет;
	вирусов, одноклеточных и многоклеточных организмов царств живой природы (растений, животных, грибов и бактерий), человека;
	вида, популяций; экосистем и агроэкосистем; биосферы;
	<b>сущность биологических процессов и явлений:</b>
	обмен веществ и превращения энергии в клетке и организме, фотосинтез, пластический и энергетический обмен, питание, дыхание, брожение, хемосинтез, выделение, транспорт веществ, раздражимость, рост;
	митоз, мейоз, развитие гамет у цветковых растений и позвоночных животных;
	оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных; развитие и размножение, индивидуальное развитие организма (онтогенез);
	взаимодействие генов, получение гетерозиса, полиплоидов, отдаленных гибридов, действие искусственного отбора;
	действие движущего и стабилизирующего отбора, географическое и экологическое видообразование, влияние элементарных факторов эволюции на генофонд популяции, формирование приспособленности к среде обитания;
	круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере, эволюция биосферы;
	<b>современную биологическую терминологию и символику</b> по цитологии, генетике, селекции, биотехнологии, онтогенезу, систематике, экологии, эволюции;
	<b>особенности организма человека</b> , его строения, жизнедеятельности, высшей нервной деятельности и поведения.
2	<b>УМЕТЬ</b>
	<b>объяснять:</b>
	роль биологических теорий, законов, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира;
	единство живой и неживой природы, родство, общность происхождения живых организмов, эволюцию растений и животных, используя биологические теории, законы и правила;
	отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека; влияние мутагенов на организм человека;
	причины наследственных и ненаследственных изменений, наследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций;
	взаимосвязи организмов, человека и окружающей среды; причины устойчивости, саморегуляции, саморазвития и смены экосистем;
	необходимость сохранения многообразия видов, защиты окружающей среды;
	причины эволюции видов, человека, биосферы, единства человеческих рас;
	место и роль человека в природе; родство человека с млекопитающими животными, роль различных организмов в жизни человека;
	зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды;

	<p>проявление наследственных заболеваний, иммунитета у человека; роль гормонов и витаминов в организме;</p>
	<p><b>устанавливать взаимосвязи:</b></p>
	<p>строения и функций молекул, органоидов клетки; пластического и энергетического обмена; световых и темновых реакций фотосинтеза;</p>
	<p>движущих сил эволюции; путей и направлений эволюции;</p>
	<p><b>решать</b></p>
	<p>задачи разной сложности по цитологии, генетике (составлять схемы скрещивания), экологии, эволюции;</p>
	<p><b>составлять схемы</b></p>
	<p>переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);</p>
	<p><b>распознавать и описывать:</b></p>
	<p>клетки растений и животных;</p>
	<p>результаты биологических экспериментов, наблюдений по их описанию;</p>
	<p>особей вида по морфологическому критерию;</p>
	<p>биологические объекты по их изображению и процессам их жизнедеятельности;</p>
	<p>экосистемы и агроэкосистемы;</p>
	<p><b>выявлять:</b></p>
	<p>отличительные признаки отдельных организмов;</p>
	<p>приспособления у организмов к среде обитания, ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных;</p>
	<p>абиотические и биотические компоненты экосистем, взаимосвязи организмов в экосистеме, антропогенные изменения в экосистемах;</p>
	<p>источники мутагенов в окружающей среде (косвенно);</p>
	<p><b>сравнивать (и делать выводы на основе сравнения)</b></p>
	<p>биологические объекты (клетки, ткани, органы и системы органов, организмы растений, животных, грибов и бактерий, экосистемы и агроэкосистемы);</p>
	<p>процессы и явления (обмен веществ у растений, животных, человека, пластический и энергетический обмен; фотосинтез и хемосинтез);</p>
	<p>митоз и мейоз; бесполое и половое размножение; оплодотворение у растений и животных; внешнее и внутреннее оплодотворение;</p>
	<p>формы естественного отбора; искусственный и естественный отбор; способы видообразования; макро- и микроэволюцию; пути и направления эволюции;</p>
	<p><b>определять</b></p>
	<p>принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе (классификация);</p>
	<p><b>анализировать</b></p>
	<p>различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни, разных групп организмов и человека, человеческих рас, эволюцию организмов;</p>
	<p>состояние окружающей среды; влияние факторов риска на здоровье человека; последствия деятельности человека в экосистемах, глобальные антропогенные изменения в биосфере;</p>
3	<p><b>ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИОБРЕТЕННЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ</b></p>
	<p><b>для обоснования</b></p>
	<p>правил поведения в окружающей среде;</p>
	<p>мер профилактики распространения заболеваний, вызываемых растениями, животными, бактериями, грибами и вирусами; травматизма, стрессов, ВИЧ-инфекции, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); нарушения осанки, зрения, слуха, инфекционных и простудных заболеваний, стрессов, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания);</p>

	оказания первой помощи при травмах, простудных и других заболеваниях, отравлении пищевыми продуктами;
	способов выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними.

## 2. Место программы в структуре ООП ВО

**Программа относится к учебному циклу (разделу) - естественнонаучный цикл.**

Биология является одной из фундаментальных естественных наук. Она прямо или косвенно участвует в формировании мировоззрения человека, определяет его подход к окружающему миру, его понимание наблюдаемых явлений. Поэтому не случайно биологии уделяется внимание на вступительных экзаменах.

Единый государственный экзамен по биологии предусматривает совмещение государственной (итоговой) аттестации по биологии выпускников 11-х классов общеобразовательных учреждений и вступительных экзаменов в вузах. Требования к знаниям и умениям выпускников достаточно высоки, сложная программа по биологии для поступающих в высшие учебные заведения, большой объем учебного материала - это те трудности, с которыми сталкивается ученик. Данная дисциплина может дополнить, углубить содержание школьного курса биологии, способствовать удовлетворению познавательных интересов учащихся медицинских классов.

Значительное место в программе отводится решению тестовых заданий, задач как качественного, так и количественного характера.

**3. Объем программы с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) программы составляет 68 академических часов.

**3.1. Объем программы и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Контактное обучение	
		Аудиторное	Дистанционные образовательные технологии
Аудиторная работа, в том числе:	68	68	
Лекции (Л)			
Практические занятия (ПЗ)	68	68	
Семинары (С)			
Самостоятельная работа обучающегося (СРС)			
Зачет			
<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>		

**4. Содержание программы, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы программы и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ раз дела	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия		Дистанци онное обучение	Самостоя тельная работа обучающ ихся	
			Лекц ии	Практич еские занятия			
1	Биология как наука. Методы научного познания	4		4			Опрос
2	Общая биология	12		12			Опрос, тесты, домашнее задание
3	Ботаника	10		10			Опрос, тесты, домашнее задание
4	Зоология	10		10			Опрос, тесты, домашнее задание

5	Анатомия и физиология человека	12		12			Опрос, тесты, домашнее задание
6	Основы эволюции. Антропогенез	10		10			Опрос, тесты, домашнее задание
7	Основы экологии	10		10			Опрос, тесты, домашнее задание

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (или темы) дисциплины	Кол-во часов	Содержание раздела (темы)
1.	<b>Раздел 1. Биология как наука. Методы научного познания</b>		
	<b>Содержание темы практических занятий</b>		
1.1.	1. Биология как наука о живых организмах. Уровни организации живого. Методы биологических исследований	4	Что изучает биология? Какие разделы биологии вы знаете? Основные признаки живого. Уровни организации живого. Методы биологических исследований - микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток. Наблюдение, эксперимент, описание, измерение и определение видов — биологические методы изучения природы. Моделирование и мониторинг. Определение видов растений и животных. Значение биологической науки для познания природы, использование её как научной основы для сельского хозяйства, промышленности, медицины, гигиены, охраны природы
2.	<b>Раздел 2. Общая биология. Химический состав и строение клетки. Метаболизм</b>		
	<b>Содержание темы практических занятий</b>		
	1. Многообразие живого мира. Учение о клетке. Основные положения клеточной теории	0,5	Уровни организации живого. Критерии живых организмов. Клетка – элементарная единица живой системы. Современное определение клетки. Появление и развитие клеточной теории. Основные положения клеточной теории. Строение и функции клеток. Основные составные части клеток: мембрана, цитоплазма, ядро. Клеточные и неклеточные организмы. Прокариоты и эукариоты. Многообразие клеток. Функциональная дифференциация клеток.
	2-3. Химическая организация клетки. Неорганические вещества клетки. Органические вещества. Углеводы. Крахмал. Гликоген	0,5	Биологически важные химические элементы. Макро- и микроэлементы. Неорганические соединения. Вода и ее свойства. Водородная связь. Роль воды в жизнедеятельности клетки. Соли. Катионы: $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ и др. Анионы: $\text{Cl}^-$ , $\text{HCO}_3^-$ , $\text{HSO}_4^-$ и др. Органические соединения. Мономеры. Углеводы:

			<p>моносахариды, дисахариды, полисахариды.- добавить .Значение углеводов в строении и функционировании клеток. Крахмал и гликоген</p>
	<p>4. Белки. Органические молекулы – жиры и липоиды</p>	0,5	<p>Белки. Аминокислоты, их строение и свойства. Пептидная связь. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Роль и свойства белков в клетке. Липиды и их участие в построении и функционировании клетки. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость</p>
	<p>5. Биологические полимеры – нуклеиновые кислоты</p>	0,5	<p>Нуклеиновые кислоты и их роль в клетке. ДНК и РНК. АТФ. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. Секвенирование ДНК. Решение задач</p>
	<p>6-7. Наружная цитоплазматическая мембрана. Транспорт веществ. Органоиды клетки. Ядро</p>	0,5	<p>Плазматическая мембрана. Двойной молекулярный слой молекул фосфолипидов. Мембранные белки. Гликокаликс. Клеточная стенка. Мембранная проницаемость. Транспорт веществ Пассивный транспорт: диффузия, ионные каналы, белки-переносчики. Активный транспорт. Фагоцитоз и пиноцитоз. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз. Экзоцитоз. Основные свойства и строение цитоплазмы. Цитозоль, клеточный скелет. Органоиды цитоплазмы: мембранные и немембранные. Одномембранные структуры клетки: ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы. Строение и функции эндоплазматической сети (ЭПС).Комплекс Гольджи – строение и функции Строение и функции лизосом. Строение и роль митохондрий в клетке.Строение и функции пластид в растительных клетках. Немембранные органоиды: рибосомы, микротрубочки. Клеточный центр. Жгутики, реснички, миофибриллы. Органеллы специального назначения. Строение и функции клеточного ядра. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика клеток эукариот. Особенности строения и функционирования вирусов. Разнообразие форм вирионов. Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов.</p>

			Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19.
	8. Анаболизм. Реализация наследственной информации – биосинтез белка	0,5	Обмен веществ и превращение энергии – основа жизнедеятельности клетки. Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Этапы метаболизма. Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности. Биосинтез белка. Роль ДНК в процессе биосинтеза белка. Генетический код и его свойства. Транскрипция. Образование иРНК. Синтез молекулы белка – трансляция. тРНК и её вторичная структура. Полисома Регуляция транскрипции и трансляции у бактерий, высших организмов
	9. Автотрофный тип обмена веществ. Фотосинтез. Хемосинтез	0,5	Фотосинтез. Пигменты фотосинтеза. Хлорофилл. Граны. Световая фаза фотосинтеза. Аккумуляция энергии света. НАДФ. Фотолит воды. Особенности протекания темновой фазы фотосинтеза. Цикл Кальвина. Продукты фотосинтеза. Роль фотосинтеза для жизни на Земле. Хемосинтез.
	10. Энергетический обмен – катаболизм. Типы питания организмов	0,5	Обеспечение клеток энергией. Типы питания: автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Подготовительный этап. Первый этап энергетического обмена – окисление без участия кислорода. Гликолиз. Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения. Биологическое окисление с участием кислорода. Цикл Кребса. Образование АТФ. Митохондрии – энергетические станции клетки. Окислительное фосфорилирование. Преимущества аэробного пути обмена веществ
<b>Деление клетки. Оплодотворение. Онтогенез</b>			
<b>Содержание темы практических занятий</b>			
	11. Деление клеток. Типы деления клеток.	0,5	Жизненный цикл клеток. Типы деления клеток. Митоз. Фазы деления. Интерфаза. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды. Кариокинез и цитоккинез. Биологическое значение митоза. Бесполое размножение. Виды бесполого размножения: спорообразование, вегетативное размножение, почкование, деление надвое, шизогония.
	12. Половое размножение. Мейоз <i>Контрольная работа 1. по теме «Химический состав и строение клетки. Митоз и мейоз.»</i>	0,5	Половое размножение. Понятие о гаметах, половых железах. Строение половых клеток. Гаплоидность клетки. Мейоз. Фазы мейоза. Конъюгация. Кроссинговер. Биологическое значение мейоза. Сравнительные особенности сперматогенеза и овогенеза. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений
	13. Оплодотворение. Особенности оплодотворения у растений и	0,5	Оплодотворение у животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее.

<p>животных. Партеногенез. Индивидуальное развитие организмов.</p> <p><i>Контрольная работа 2 по теме «Пластический и энергетический обмен. Онтогенез»</i></p>		<p>Партеногенез. Преимущества внутреннего оплодотворения по сравнению с наружным. Зигота. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Значение эндосперма у цветковых растений. Биологическое значение оплодотворения. Решение задач Онтогенез. Этапы индивидуального развития организмов. Эмбриональное развитие: дробление зиготы, гаструляция, органогенез. Эмбриональная индукция. Постэмбриональное развитие. Прямое и не прямое развитие. Влияние внешних условий на развитие организма. Уровни приспособления организма к изменяющимся условиям. Саморегуляция. Гомеостаз. Биологические часы. Фотопериодизм. Сезонные ритмы. Суточные ритмы. Анабиоз.</p>
<b>Основы генетики. Закономерности наследственности и изменчивости. Селекция.</b>		
<b>Содержание темы практических занятий</b>		
<p>14. Основы генетики. Закономерности наследственности. Моногибридное скрещивание. Законы Менделя. Анализирующее скрещивание</p>	0,5	<p>Генетика – наука о наследственности и изменчивости. Что такое ген, наследственность, наследование? Генотип. Фенотип. Аллельные гены. Доминантные и рецессивные признаки. Гомозиготный и гетерозиготный генотип. Чистые линии. Моногибридное скрещивание. Первый закон Г.Менделя. Правило единообразия гибридов первого поколения. Второй закон Менделя. Причины расщепления признаков у организмов. Особенности гороха, благодаря которым Г.Мендель выбрал это растение в качестве объекта для своих исследований. Анализирующее скрещивание. Решение задач</p>
<p>15. Дигибридное скрещивание. Независимое расщепление признаков. Правило чистоты гамет</p>	0,5	<p>Дигибридное скрещивание. Независимое расщепление признаков. Решетка Пеннета. Третий закон Г.Менделя. В чем заключается смысл Правила «чистоты гамет» и каковы его цитологические основы? Статистический характер законов Г.Менделя и каковы его причины.</p>
<p>16. Взаимодействие между аллельными генами</p>	0,5	<p>Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Взаимодействие между аллельными генами. Полное доминирование. Неполное доминирование. Кодоминирование. Множественный аллелизм. Наследование групп крови человека. Решение задач.</p>

	17. Взаимодействие между неаллельными генами	0,5	Взаимодействие между неаллельными генами. Комплементарность (новообразование). Эпистаз. Полимерия. Множественное действие генов. Плейотропия. Решение задач.
	18. Сцепленное наследование. Хромосомная теория наследственности	0,5	Сцепленное наследование признаков, его цитологические основы. Закон Моргана. Группы сцепления генов. Полное и неполное сцепление генов. Нарушение сцепления генов. Основные положения хромосомной теории наследственности. Кроссинговер и его биологическое значение. Понятие о генетических картах. Признаки, наследуемые сцеплено друг с другом. Решение задач.
	19. Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом	0,5	Аутосомы и половые хромосомы Гомогаметный и гетерогаметный пол. Примеры организмов с мужской и женской гетерогаметностью. Гемофилия. Особенности цитоплазматической наследственности. Решение задач.
	20. Генетика человека	0,5	Особенности человека как объекта генетики. Примеры доминантных и рецессивных признаков человека, обусловленных генами аутосом и X хромосомы. Генные и хромосомные заболевания человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, биохимический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический. Закон Харди-Вайнберга. Происхождение и генетические особенности монозиготных и дизиготных близнецов. Решение задач.
	21. Закономерности изменчивости. Формы изменчивости. Модификационная изменчивость. <i>Контрольная работа 3 по теме «Решение задач по генетике»</i>	0,5	Изменчивость. Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость. Вариационный ряд. Вариационная изменчивость. Наследственная изменчивость. Типы наследственной изменчивости Генотипическая изменчивость. Мутации. Экспериментальное получение мутаций. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Комбинативная изменчивость – независимое расхождение хромосом, рекомбинация генов, случайная встреча гамет. Соотносительная изменчивость. Цитоплазматическая изменчивость.

	<p>22. Селекция. Контрольная работа по теме 4 «Основы генетики. Закономерности наследственности и изменчивости. Селекция.»</p>	0,5	<p>Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекционной работы. Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК. Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов. Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. Хромосомная и генная инженерия</p>
<p><b>3. Раздел 3. Ботаника</b></p>			
<p><b>Содержание темы практических занятий</b></p>			
	<p>23. Многообразие форм жизни. Клеточные и неклеточные организмы. Прокариоты и эукариоты</p>	2	<p>Неклеточная форма жизни. Строение, особенности жизнедеятельности и значение вирусов. Бактериофаги. Клеточный уровень организации живого. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Особенности организации прокариот. Структурные компоненты прокариотических клеток. Разнообразие прокариот. Бактерии. Цианобактерии. Способы питания и значение бактерий. Особенности организации эукариотических клеток. Многообразие жизни. Принципы классификации живых организмов.</p>
	<p>24-25. Особенности строения растительной клетки. Низшие растения- водоросли. Грибы как царство живых организмов. Лишайники.</p>	2	<p>Общая организация растительной клетки. Отличия растительной клетки от животной Пластиды, строение и функции. Классификация и многообразие водорослей. Одноклеточные и многоклеточные водоросли. Размножение и развитие водорослей Грибы как царство живых организмов. Низшие грибы. Мукор. Пеницил Высшие грибы. Особенности строения и размножения. Значение грибов для природы и в жизни человека. Особенности строения и образ</p>

			жизни лишайников как симбиотических организмов
	26-28. Высшие растения. Ткани, вегетативные органы растений. Генеративные органы семенных растений	2	Что такое ткань? Ткани растений. Строение корня, виды корней и структура корневых систем. Функции корня. Видоизменения корня. Основные части побега и его видоизменения. Строение и функции стебля. Анатомическое строение стебля. Строение и функции листа как органа воздушного питания растений. Опишите основные видоизменения листа. Строение цветка у покрытосеменных растений
	29. Споровые растения: мохообразные, плаунообразные, хвощеобразные, папоротникообразные	2	Особенности строения и размножения мохообразных. Зеленые мхи. Торфяные мхи. Образование торфа и его значение. Особенности строения и циклы развития высших споровых. Многообразие высших споровых. Значение хвощей, плаунов и папоротников. Вегетативное размножение. Естественное размножение растений с помощью вегетативных органов (ползучими побегами, корневищами, клубнями, луковицами, листьями, корневыми отпрысками). Значение вегетативного размножения в природе. Искусственное вегетативное размножение. Размножение побеговыми черенками, отводками, корневыми черенками, листовыми черенками. Размножение прививкой. Размножение культурой ткани
	30. Голосеменные и покрытосеменные растения.	2	Значение семени в эволюции растений. Строение семян. Голосеменные растения. Особенности размножения, распространения, жизненные формы голосеменных. Многообразие голосеменных. Покрытосеменные растения и особенности их организации. Виды соцветий и их биологическое значение. Что такое опыление? Основные способы опыления и приспособления растений к ним. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Формирование и значение плода. Многообразие плодов.
	31. Классы двудольных и однодольных растений	2	Сравнительная характеристика двудольных и однодольных растений. Основные семейства класса двудольных. Крестоцветные, бобовые, пасленовые, розоцветные, сложноцветные. Основные семейства класса однодольные. Лилейные и злаковые.
4.	<b>Раздел 4. Зоология</b>		
	<b>Содержание темы практических занятий</b>		
	32. Характерные признаки животной клетки. Классификация животных. Простейшие животные	2	Основные отличия между растениями и животными. Одноклеточные простейшие животные. Особенности организации животной клетки. Тип саркожгутиконосцы. Особенности строения и питания на примере амебы и эвглени зеленой. Тип споровики на примере малярийного плазмодия. Тип инфузории. Особенности строения, образа жизни и

			размножения инфузории туфельки. Значение простейших в природе и для человека. Паразитические одноклеточные Сравнительная характеристика типов простейших животных
	33. Тип Кишечнополостные. Тип Плоские черви	1	Особенности организации животных типа кишечнополостные. Строение, образ жизни, размножение гидры Многообразие кишечнополостных. Медузы и полипы Особенности строения и образ жизни плоских червей на примере планарии белой. Системы органов. Размножение. Регенерация. Многообразие плоских червей. Классы сосальщики. Жизненный цикл печеночного сосальщика. Приспособления к паразитизму Класс ленточные черви. Жизненные циклы на примере бычьего цепня. Приспособления к паразитизму.
	34. Тип Круглые черви. Тип Кольчатые черви. Тип моллюски	1	Тип круглые черви. Строение кожно-мускульного мешка систем органов круглых червей на примере аскариды. Первичная полость тела. Тип кольчатые черви. Особенности общей организации. Многообразие кольчатых червей. Класс малощетинковые черви на примере дождевого червя. Системы органов, образ жизни, размножение. Класс многощетинковые на примере пескожила. Класс Пиявки, особенности организации и образ жизни. Сравнительная характеристика типов плоские, круглые и кольчатые черви Ароморфозы плоских, круглых и кольчатых червей. Основные признаки животных типа Моллюски. Класс брюхоногие моллюски - особенности строения, питания, образа жизни на примере большого прудовика. Класс двустворчатые моллюски. Особенности строения, питания и образа жизни на примере беззубки. Многообразие животных типа моллюски. Класс Головоногие
	35-36. Тип Членистоногие	1	Общая организация членистоногих. Класс ракообразные. Особенности внешней и внутренней организации на примере речного рака. Дафнии, циклопы. Класс паукообразные. Особенности внешней и внутренней организации на примере паука-крестовика. Клещи. Класс насекомые. Особенности внешней и внутренней организации на примере майского жука. Основные отряды насекомых: прямокрылые, чешуекрылые, жесткокрылые, перепончатокрылые, двукрылые и др. Развитие насекомых с полным и неполным превращением Значение насекомых
	37. Тип Хордовые. Класс Хрящевые рыбы. Класс Костные рыбы	1	Основные признаки хордовых. Развитие хордовых на примере ланцетника. Стадии развития зародыша. Класс хрящевые рыбы. Акулы и скаты. Класс костные рыбы. Особенности организации на примере речного окуня. Размножение рыб. Проходные рыбы

			Сравнительная характеристика хрящевых и костных рыб. Многообразие рыб. Значение рыб в природе и жизни человека.
	38. Класс Земноводные. Класс Пресмыкающиеся (Рептилии)	1	Класс земноводные. Приспособления к жизни в двух средах. Размножение земноводных. Многообразие земноводных. Хвостатые и бесхвостые земноводные. Особенности внешнего и внутреннего строения прыткой ящерицы. Характеристика пресмыкающихся как первых наземных позвоночных. Многообразие пресмыкающихся: отряд чешуйчатые, отряд черепахи, отряд крокодилы. Происхождение пресмыкающихся. Расцвет и вымирание древних пресмыкающихся.
	39. Класс Птицы	1	Характеристика птиц как покрытых перьями теплокровных животных, приспособленных к полету. Особенности внешнего строения птиц. Среда обитания и внешнее строение. Особенности внутреннего строения птиц. Размножение птиц. Строение яйца. Развитие зародыша. Насиживание. Начало размножения. Образование пар. Гнездование. Выводковые и гнездовые птицы. Забота о потомстве. Особенности поведения птиц. Приспособленность птиц к сезонным явлениям природы. Оседлые птицы. Перелетные птицы: утки, лебеди, соловьи, иволги, стрижи. Причины перелетов. Способы ориентирования птиц во время перелетов. Происхождение и общие черты птиц. Черты сходства между птицами и пресмыкающимися. Различия между птицами и пресмыкающимися. Древние птицы. Археоптерикс. Основные отряды и представители гусеобразных, соколообразных, куриных, воробьиных и др. Роль птиц в природе и жизни человека. Охрана птиц. Птицеводство. Разведение домашних птиц. Породы сельскохозяйственных птиц.
	40. Класс Млекопитающие или Звери. <i>Контрольная работа 1 по теме «Ботаника и зоология»</i>	2	Общая организация класса млекопитающие. Характерные признаки класса. Покровы: волосяной покров – ость, подшерсток. Сальные железы, потовые железы, молочные железы. Внутреннее строение млекопитающих. Особенности размножения плацентарных, сумчатых, яйцекладущих млекопитающих. Особенности поведения млекопитающих. Приспособления млекопитающих к обитанию в различных средах. Происхождение млекопитающих. Сходство и различия между млекопитающими и пресмыкающимися. Ископаемые предки млекопитающих – зверозубые ящеры. Основные отряды и представители насекомоядных, грызунов, хищных, парнокопытных, непарнокопытных и др. Млекопитающие, их значение и охрана. Роль млекопитающих в природе. Значение млекопитающих для человека. Звероводство.

			Охрана млекопитающих. Красные книги. Сельскохозяйственные животные класса млекопитающих. Животноводство.
5.	<b>Раздел 5. Анатомия и физиология человека</b>		
	<b>Содержание темы практических занятий</b>		
	41. Ткани и системы органов человека. Опорно-двигательная система	1	<p>Основные типы тканей. Особенности их строения и функции</p> <p>Основные физиологические системы человека. Строение, свойства костей, типы их соединения. Основные отделы скелета человека. Череп, позвоночник, грудная клетка</p> <p>Кости пояса и скелета верхних и нижних конечностей.</p> <p>Первая помощь при переломах костей, вывихах суставов и растяжениях связок.</p> <p>Мышцы, их строение и функции</p> <p>Работа мышц. Что такое утомление мышц?</p> <p>Основные группы мышц тела человека. Соединение мышц с костями.</p> <p>Значение физических упражнений в формировании системы опоры и движения.</p>
	42. Нервная система. Органы чувств человека	1	<p>Нервная система человека. Основные отделы и выполняемые функции. Строение нейрона.</p> <p>Вегетативная нервная система. Парасимпатические и симпатические отделы.</p> <p>Рефлекторная дуга. Основные структурные компоненты рефлекторной дуги. Спинной мозг. Строение и функции спинного мозга</p> <p>Головной мозг. Отделы головного мозга. Кора больших полушарий. Зрение человека. Строение глаза. Зрительный анализатор. Профилактика глазных заболеваний.</p> <p>Строение и работа органов слуха. Слуховой анализатор. Орган равновесия</p> <p>Значение и строение органов вкуса, обоняния, осязания. Нервная регуляция функций организма человека</p>
	43. Высшая нервная деятельность. Безусловные и условные рефлексы	1	<p>Понятие о высшей нервной деятельности человека. Условные и безусловные рефлексы. Их значение в приспособительном поведении человека. Биологическое значение торможения условных рефлексов. Сознание и мышление человека. Каковы особенности абстрактного мышления человека. Развитие речи у человека.</p> <p>Вторая сигнальная система. Память. Виды памяти. Тренировка памяти</p> <p>Основные черты личности. Четыре темперамента, их особенности и характер проявления. Регуляция сна и бодрствование. Фазы сна. Сновидения. Вклад И.П.Павлова и И.М.Сеченова в создание науки о физиологии ВНД. Гигиена умственного труда</p>
	44. Кровь и кровеносная система	2	<p>Понятие о внутренней среде организма. Компоненты внутренней среды.</p> <p>Лимфатическая система. Свойства и функции крови. Форменные элементы крови человека.</p>

			<p>Механизм свертывания крови.  Группы крови у человека. Переливание крови  Что такое иммунитет? Виды иммунитета.  Строение и работа сердца человека. Автоматия сердца. Сердечный цикл. Строение и функция кровеносных сосудов. Движение крови по сосудам. Большой и малый круги кровообращения человека. Гигиена сердечно-сосудистой системы. Первая помощь при кровотечениях.</p>
	45. Система органов дыхания	1	<p>Значение дыхания. Легочное дыхание, тканевое дыхание. Газообмен, терморегуляция, голосообразование. Строение и функции органов дыхания у человека. Дыхательные пути. Верхние дыхательные пути: носовая и ротовая полости, носоглотка, глотка. Нижние дыхательные пути – гортань, трахея, бронхи. Легочные альвеолы. Легочная плевро. Строение носовой полости. Обонятельные клетки. Функции верхних дыхательных путей. Газообмен в тканях органов и в легких. Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Болезни дыхательной системы. Гигиена органов дыхания. Действие курения на органы дыхания. Жизненная емкость легких</p>
	46. Пищеварительная система	1	<p>Пища – источник энергии и строительного материала. Пластический обмен. Энергетический обмен. Биологическое окисление. Пищеварение. Органы пищеварения: пищеварительный канал, пищеварительные железы. Пищеварение в ротовой полости. Механическая и химическая обработка пищи. Слюнные железы. Строение зубов: корень, шейка, коронка, дентин, зубная эмаль. Резцы, клыки, коренные зубы. Заболевания зубов. Кариес, пульпит. Строение пищевода. Строение желудка. Пищеварение в желудке. Желудочный сок. Микроорганизмы кишечника. Функции тонкого и толстого кишечника. Всасывание. Пристеночное пищеварение. Кишечные ворсинки. Печень и ее роль в организме. Выработка желчи, мочевины, гликогена. Работа поджелудочной железы. Пищеварительные ферменты, обеспечивающие переваривание пищи. Толстая кишка. Аппендикс. Нервная регуляция пищеварения. Работы И. П. Павлова. Гуморальная регуляция пищеварения. Кишечные инфекции и их предупреждение.</p>
	47. Обмен веществ. Выделительная система. Строение и функции кожи	1	<p>Особенности обмена веществ в организме человека. Вещества, необходимые организму. Роль витаминов в обмене веществ человека. Витамины и их роль в обмене веществ. Авитаминозы. Органы, выполняющие выделительную функцию. Мочевыделительная система человека. Строение и функции почек. Основные стадии образования мочи.</p>

			Предупреждение почечных болезней Строение и функции кожи. Производные кожи. Болезни кожи. Первая помощь при тепловом и солнечном ударах. Борьба с перегревом организма. Закаливание организма.
	48. Железы внешней и внутренней секреции. Развитие человеческого организма. <i>Контрольная работа 2 по теме «Анатомия и физиология человека»</i>	2	Роль желез внешней и внутренней секреции в регуляции жизненных процессов. Эндокринная система. Отличие желез внутренней секреции от желез внешней секреции Особенности желез смешанной секреции. Роль гормонов поджелудочной железы в организме. Что возникает при нарушении деятельности эндокринных желез? Действие на организм гормонов щитовидной железы, надпочечников. Гормональные нарушения в организме. Половые гормоны. Развитие половой системы человека. Особенности функционирования женской половой системы Организация мужской половой системы Беременность и роды. Роль и функции плаценты 10. Основные периоды в развитии человека.
6.	<b>Раздел 6. Основы эволюции. Антропогенез.</b>		
	<b>Содержание темы практических занятий</b>		
	49-50. Основы эволюционной теории. Движущие факторы эволюции.	4	Основные заслуги К. Линнея и недостатки его системы. Представления Ж. Б. Ламарка о направлениях и движущих силах эволюции. Доказательства эволюции. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина. Движущие факторы эволюции. Борьба за существование Формы борьбы за существование. Естественный отбор. Формы естественного отбора. Искусственный отбор. Критерии вида. Популяция как единица эволюции вида. Понятия о микро- и макроэволюции. Способы видообразования. Биологический прогресс и биологический регресс. Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация и общая дегенерация. Результаты эволюции. Приспособленность организмов и ее относительный характер.
	51. Возникновение и развитие жизни на Земле. Антропогенез	6	Развитие представлений о происхождении жизни на Земле. Опыты Ф.Реди, Л. Пастера. Гипотеза А. Опарина. Основные этапы возникновения жизни на Земле. Свойства первых организмов. Способы их питания. Деление истории Земли на эры и периоды. Ранние этапы развития жизни на Земле. Архейская эра и протерозойская эры. Возникновение важнейших ароморфозов в

			палеозойскую эру. Особенности развития жизни на Земле в мезозойскую эру. Кайнозойская эра - эра новой жизни. Общие черты строения человека и животных. Антропогенез. Ископаемые предки человека. Единство рас человека.
7.	<b>Раздел 7. Основы экологии</b>		
	<b>Содержание темы практических занятий</b>		
	25-26. Основы экологии. Понятие о популяции и сообществах живых организмов. Учение о биосфере.	8	<p>Определение понятий окружающая среда, экологические факторы, оптимум, пределы выносливости, ограничивающие факторы. Абиотические, биотические и антропогенный факторы. Популяция, ее структура (возрастная и половая), местообитание, экологическая ниша, плотность, рождаемость, смертность. Экологическая система, компоненты биогеоценоза, их структура, свойства, основные показатели. Пищевые связи, пищевые цепи. Экологические пирамиды. Естественные экосистемы и агроценозы. Устойчивость экосистем. Учение о биосфере В.И Вернадского. Границы биосферы. Живое и косное вещество биосферы. Биокосное вещество. Основные природные биомы биосферы. Основные круговороты в биосфере. Круговорот азота, углекислого газа, кислорода, фосфора, воды.</p>
	<i>Контрольная работа 3 по теме «Эволюция. Экология»</i>	2	

# 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## Контрольная работа № 1.

Вариант 1.

**Уровни организации живого. Методы биологии. Строение клетки. Химический состав. Митоз. Мейоз.**

Часть 1

*Ответами к заданиям 1–10 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Запишите ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке.*

1. Экспериментатор поместил бактерии, которые долго выращивались на среде с тяжелым изотопом азота, в среду с легким изотопом азота, и дал бактериям поделиться один раз.

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) уменьшилась
- 2) увеличилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Молекулярная масса ДНК в бактериях,	Количество водородных связей в молекулах ДНК?

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

Метод	Применение метода
Статистический	Изучение скорости распространения признака в популяции
?	Определение числа хромосом в кариотипе

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания молекулы АТФ. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) вещество нестойкое, средняя продолжительность жизни одной молекулы менее одной минуты
- 2) в состав молекулы входит азотистое основание урацил
- 3) молекула является мономером нуклеиновых кислот
- 4) по структуре молекула является нуклеотидом
- 5) фосфатные группы, входящие в состав молекулы, соединены между собой макроэргическими связями

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Сколько молекул ДНК содержится в ядре клетки в конце телофазы второго деления мейоза, если в диплоидном наборе содержится 44 хромосомы?

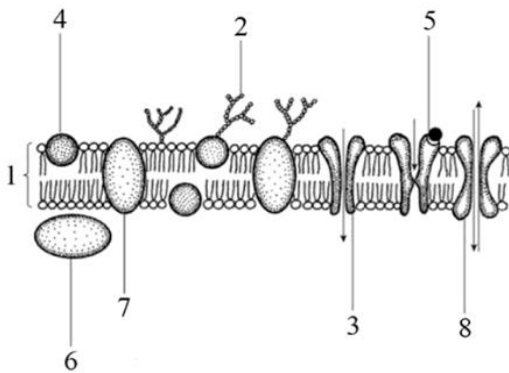
Ответ: \_\_\_\_\_

5. Рассмотрите рисунок.

Каким номером обозначен белок, работающий по принципу калий-натриевого насоса?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными цифрами 1,2,3 на рисунке: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



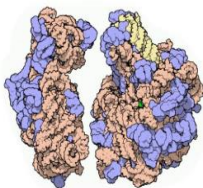
- А) трансмембранный белок
- Б) служит барьерным элементом
- В) является компонентом гликокаликса
- Г) состоит из моносахаридов
- Д) состоит из молекул фосфолипидов
- Е) служит для транспорта ионов

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7. Рассмотрите рисунок. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка



Органоид	Клетки, имеющие	Функции
	органойд	

(А)	(Б)	(В)
-----	-----	-----

Список элементов:

- 1) клеточный центр
- 2) участие в трансляции
- 3) организация микротрубочек
- 4) прокариотические клетки
- 5) клетки животных и низших растений
- 6) прокариотические и эукариотические клетки
- 7) рибосома
- 8) эндоплазматическая сеть

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

8. Установите последовательность этапов репликации ДНК в бактериальной клетке. Запишите соответствующую последовательность цифр. Запишите соответствующую последовательность цифр

- 1) разрушение водородных связей между комплементарными цепями ДНК
- 2) присоединение фермента хеликазы к молекуле ДНК
- 3) синтез затравки ферментом РНК-праймазой
- 4) терминация процесса репликации
- 5) присоединение нуклеотидов ДНК-полимеразой

Ответ:

--	--	--	--	--

9. Установите соответствие между характеристиками и видами РНК, к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА:

- А) присоединяет к себе аминокислоту
- Б) является копией кодирующей части гена
- В) служит матрицей для синтеза полипептида
- Г) входит в состав субъединиц рибосомы
- Д) связывается с кодоном
- Е) катализирует образование пептидной связи

ВИДЫ РНК:

- 1) иРНК
- 2) рРНК
- 3) тРНК

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

10. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие вещества поступают в клетку путем активного транспорта:

- 1) кислород
- 2) фруктоза
- 3) метионин
- 4) вода
- 5) витамин В1

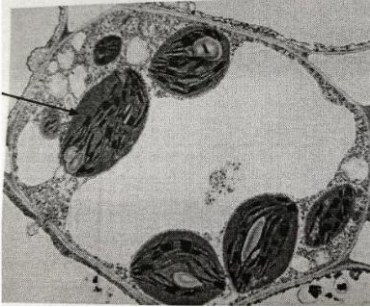
б) этиловый спирт

--	--	--

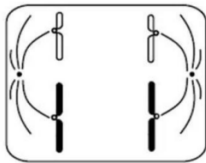
Ответ:

Часть 2. Для записи ответов на задания этой части используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ**. Запишите сначала номер задания, а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

11. Какой клеточный органоид обозначен на микрофотографии вопросительным знаком? Как будет различаться количество этих органоидов в клетках ассимиляционной ткани и покровной ткани листа? ответ поясните с учетом особенностей строения и функции каждого типа ткани.



12. Определите тип и фазу деления клетки, изображенной на рисунке, учитывая, что исходная клетка была диплоидной. Ответ обоснуйте. Какое биологическое значение имеет тип деления клетки? Какое количество хромосом и молекул ДНК наблюдается в изображенной клетке?



### Контрольная работа № 1.

Вариант 2.

#### Уровни организации живого. Методы биологии. Строение клетки. Химический состав. Митоз. Мейоз.

Часть 1

Ответами к заданиям 1–10 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Запишите ответы в **БЛАНК ОТВЕТОВ** справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке.

1. Экспериментатор поместил зеленые проростки овса в темную камеру. Как спустя неделю у растений изменится содержание хлорофилла и содержание крахмала в клетках листа?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) уменьшилась
- 2) увеличилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Содержание хлорофилла	Содержание крахмала

Ответ: \_\_\_\_\_



7. Проанализируйте таблицу «Виды клеточных РНК». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка

Виды клеточных РНК	Характеристики	Функции
А	Высокомолекулярная линейная структура	Является матрицей для синтеза молекулы белка
Транспортная	Имеет петлю, содержащую антикодон	В
Рибосомальная	Б	Строит тело рибосомы

Список элементов:

- 1) вирусная
- 2) информационная
- 3) содержит дисульфидные мостики
- 4) содержит кодоны
- 5) доставляет аминокислоту к месту синтеза белка
- 6) переносит наследственную информацию
- 7) имеет форму глобулы
- 8) синтезируется в ядрышке

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

8. Установите последовательность этапов, происходящих при захвате твердых частиц клеткой в процессе эндоцитоза. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) отсоединение мембранного пузырька от мембраны клетки
- 2) слияние фагоцитозного пузырька с лизосомой
- 3) приближение частиц к мембране клетки
- 4) полное окружение частиц плазмалеммой
- 5) впячивание мембраны клетки

Ответ:

--	--	--	--	--

9. Расположите структуры в порядке уменьшения количества азотистых оснований в их составе. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) молекула ДНК в X-хромосоме человека
- 2) дезоксирибоза
- 3) молекула ДНК в Y-хромосоме человека
- 4) аденозинтрифосфат
- 5) транспортная РНК

Ответ:

--	--	--	--	--

10. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Фосфолипиды в отличие от жиров:

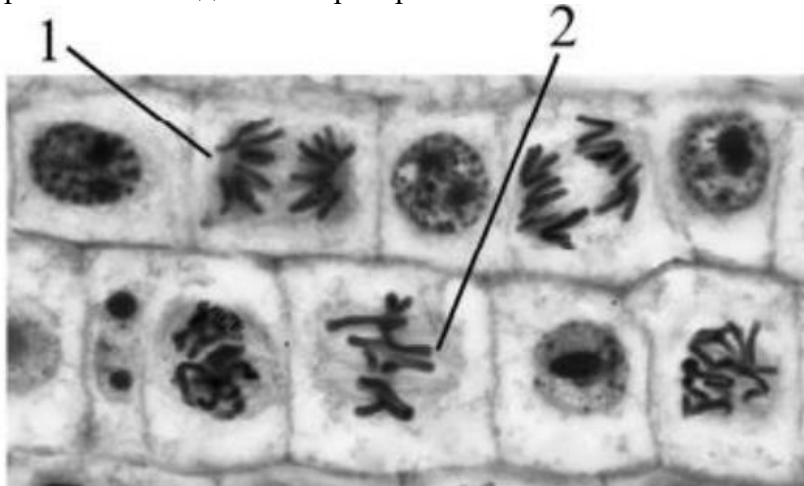
- 1) содержат остатки карбоновых кислот
- 2) входят в состав ядерной оболочки
- 3) окисляются до углекислого газа и воды
- 4) имеют гидрофильную головку
- 5) содержат фосфатную группу
- 6) являются гормонами

--	--	--

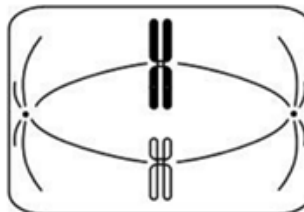
 Ответ:

Часть 2. Для записи ответов на задания этой части используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ**. Запишите сначала номер задания, а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

11. Рассмотрите световую микрофотографию клеток кончика корня лука. Назовите фазы митоза, в которых находятся клетки, обозначенные цифрами 1 и 2. Обоснуйте свой ответ. Срез какой зоны корня был взят для приготовления данного препарата? Ответ поясните.



12. Определите тип и фазу деления клетки, изображенной на рисунке, учитывая, что исходная клетка была гаплоидной. Ответ обоснуйте. Какое биологическое значение имеет тип деления клетки? Какое количество хромосом и молекул ДНК наблюдается в изображенной клетке?



### Контрольная работа № 2.

Пластический и энергетический обмен. Онтогенез.

Часть 1

Ответами к заданиям 1–10 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Запишите ответы в **БЛАНК ОТВЕТОВ** справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке.

1. Рассмотрите таблицу «Уровни организации живых систем» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

Уровень	Пример
Организменный	Эмбрион ланцетника
?	Бластомер в эмбрионе ланцетника

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Кодированная область гена, включающая старт-кодон и стоп-кодон, называется открытая рамка считывания. Какое число аминокислот закодировано в рамке считывания, содержащей 123 нуклеотида? В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже терминов можно использовать для описания пластического обмена?

- 1) трансляция
- 2) расщепление
- 3) гликолиз
- 4) ассимиляция
- 5) хемосинтез
- 6) брожение

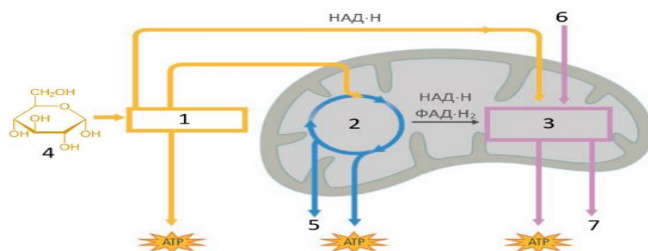
Ответ:

4. Выберите три признака, которые соответствуют фазе созревания в овогенезе у человека. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны

- 1) происходит репликация ДНК
- 2) формируются полярные тельца
- 3) соответствует интерфазе перед мейозом
- 4) клетки становятся гаплоидными
- 5) предшествует фазе формирования
- 6) образуется овоцит II порядка

Ответ:

5. Каким номером на рисунке ниже обозначены молекулы кислорода?



Ответ: \_\_\_\_\_

6.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВЕЩЕСТВО
А) гликолиз	1) 1
Б) работа электронтранспортной цепи	2) 2
В) является мономером гликогена	3) 3
Г) образование пирувата из глюкозы	4) 4
Д) цикл Кребса	
Е) окислительное фосфорилирование	

А	Б	В	Г	Д	Е	Ответ:

7. Укажите номер, которым на схеме энергетического обмена обозначен процесс гликолиза.

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Установите последовательность стадий формирования сперматозоида человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) митотическое деление сперматогониев
- 2) образование сперматид
- 3) образование сперматоцита первого порядка
- 4) дифференцировка в зоне формирования
- 5) первое мейотическое деление

Ответ:

--	--	--	--	--

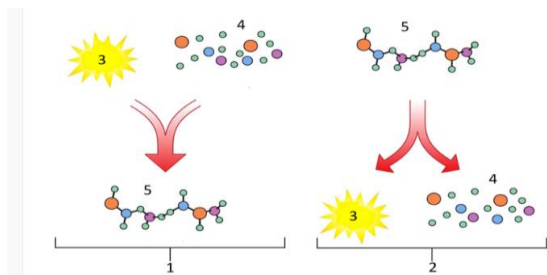
9. Установите последовательность процессов фотосинтеза. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование НАДФН и АТФ
- 2) световые реакции на мембране хлоропласта
- 3) фиксация углекислого газа
- 4) гидролиз молекул АТФ
- 5) синтез моносахаридов

Ответ:

--	--	--	--	--

10. Установите соответствие между признаками и процессами метаболизма, обозначенными цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ПРИЗНАКИ	ПРОЦЕССЫ
А) расщепление АТФ	1) 1
Б) синтез белков, полисахаридов, липидов	2) 2
В) катаболические реакции	
Г) фотосинтез, репликация ДНК	
Д) окисление глюкозы	
Е) процессы анаболизма	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

Часть 2. Для записи ответов на задания этой части (11-14) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ. Запишите сначала номер задания, а затем развернутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

11.

Многие учёные сходятся во мнении о первичности гетеротрофного способа питания и происхождении автотрофов от гетеротрофов. Какие методы биологии позволили доказать эту точку зрения? Ответ поясните. Что предположительно использовали в качестве источника энергии самые первые гетеротрофы? Почему с точки зрения теории эволюции первые автотрофы получили преимущество перед гетеротрофами?

12. В соматических клетках животного 65 хромосомы, в соматических клетках другого близкородственного вида - 67 хромосомы. Определите количество хромосом и число молекул ДНК в клетках кожи их стерильного гибрида в профазе митоза и анафазе митоза. Ответ поясните.

13. В кариотипе животного 57 хромосом. Определите количество хромосом в клетке при овогенезе у самки в конце зоны размножения и в конце зоны роста. Ответ поясните. Какой вид деления клеток наблюдается в зоне размножения? Каково значение этого вида деления в данном случае?

14. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. В рибосому входят молекулы тРНК в следующей последовательности (указаны антикодоны от 5' к 3' концу):

**ГУЦ, УУЦ, ЦАУ, ЦУГ, ААЦ**

Установите нуклеотидную последовательность участка иРНК, который служит матрицей для синтеза полипептида, и аминокислотную последовательность этого фрагмента полипептида. Определите нуклеотидную последовательность участка двухцепочечной молекулы ДНК, в котором закодирована информация о первичной структуре фрагмента полипептида. Определите число водородных связей между основаниями на этом участке молекулы ДНК. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу

генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

15. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь матричная (транскрибируемая)):

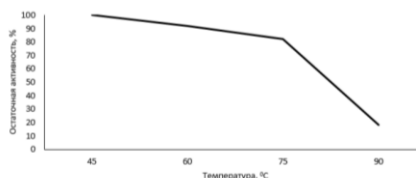
5'-ТГЦГЦТААЦТГЦГАТГТГАГЦТАТАЦЦ-3'

3'-АЦГЦГАТТГАЦГЦАЦАЦТЦГАТАТГГ-5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что итоговый полипептид, кодируемый этим геном, имеет длину более пяти аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

16. Ученые исследовали термостабильность фермента пероксидазы из семенных оболочек сои. Навеску выделенного и очищенного фермента растворяли в калий-фосфатном буфере, имевшем рН 6,0. Приготовленные образцы инкубировали на водяной бане при температуре 45°C, 60°C, 75°C и 90°C в течение 30 минут. После этого активность пероксидазы измеряли по стандартной методике и выражали в процентах от максимально возможной. Результаты отражены на графике.

Объясните, почему при повышении температуры активность пероксидазы из семенных оболочек сои снижается. Какие результаты могли бы получить ученые, если бы снижали температуру от 30 до 0 °С? Можно ли считать исследованный фермент термостабильным? Ответ поясните.



Генетический код иРНК (от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

### Контрольная работа № 3.

Генетика. Задачи. **Вариант 1.**

1. У мягкого сорта пшеницы плотность колоса (число колосков на 10 см длины колосового стержня) определяется двумя парами полимерных неаллельных генов, оказывающих кумулятивное действие: чем меньше содержится в генотипе доминантных генов, тем плотнее будет колос. Различают следующие типы плотности колоса: рыхлый - меньше 16 колосков, плотность ниже средней – 16-20 колосков, средняя плотность - 21-23, плотность выше средней - 24-26, очень плотный колос – 27-28 колосков. Скрестили растения, имеющие колос средней плотности с генотипом AaBb и выше средней плотности с генотипом aaBb. Определите генотипы и фенотипы возможного потомства, соотношение фенотипов. Какова вероятность получения растений с рыхлым колосом в F1? Какова максимально возможная плотность колосьев в F1?
2. Окраска шерсти у лисиц контролируется геном, который в гетерозиготном состоянии обуславливает платиновую окраску, в гомозиготном рецессивном – серебристую окраску, в гомозиготном доминантном – гибель лисиц на эмбриональной стадии развития. Ген длинной шерсти доминирует над геном короткой шерсти. Гены длины и окраски шерсти наследуются независимо друг от друга. Скрестили платиновую длинношерстную лисицу с платиновым короткошерстным самцом. Составьте схему решения задачи. Определите все возможные генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы возможного потомства. Объясните полученное фенотипическое расщепление в потомстве.
3. На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает пигментную ксеродерму (повышенную чувствительность к ультрафиолетовому облучению). Аллель гена гипертрихоза (оволосение края ушной раковины) наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу). Гомозиготная женщина, имеющая ксеродерму, вышла замуж за мужчину с избыточным оволосением ушей и без пигментной ксеродермы. Рожденный в этом браке сын имеет обе аномалии. Рожденная в этом браке здоровая дочь вышла за мужчину с пигментной ксеродермой и без оволосения ушей. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Ответ поясните

### Контрольная работа № 3.

Генетика. Задачи. **Вариант 2.**

1. У человека рост определяется четырьмя аллелями двух неаллельных генов по типу полимерии. При этом люди с четырьмя доминантными генами являются высокорослыми, с тремя доминантными генами имеют рост выше среднего, с двумя доминантными генами имеют средний рост, с одним доминантным геном – рост ниже среднего. В популяции N самые высокорослые люди имеют только доминантные аллели и рост 184 см, а низкорослые люди имеют все рецессивные аллели и рост 148 см. В браке низкорослой женщины и высокорослого мужчины, родилась дигетерозиготная дочь. Она вышла замуж за мужчину с таким же генотипом и фенотипом. Определите генотипы исходных родителей, генотипы и фенотипы возможного потомства в двух браках. Определите рост дигетерозиготных людей в этой популяции.

- При скрещивании курицы с раздвоенным гребнем и множественными шпорами и самца с нормальным гребнем и одной шпорой всё потомство имело нормальный гребень и одну шпору. При анализирующем скрещивании гибридов первого поколения было получено 4 фенотипических класса, имевших 24, 26, 8 и 9 цыплят соответственно. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы и фенотипы всех родителей и потомков. Поясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании.
- На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает пигментную ксеродерму (повышенную чувствительность к ультрафиолетовому облучению). Аллель гена гипертрихоза (оволосение края ушной раковины) наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу). Гомозиготная женщина, имеющая ксеродерму, вышла замуж за мужчину с избыточным оволосением ушей и без пигментной ксеродермы. Рожденный в этом браке сын имеет обе аномалии. Рожденная в этом браке здоровая дочь вышла за мужчину с пигментной ксеродермой и без оволосения ушей. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы и фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Ответ поясните

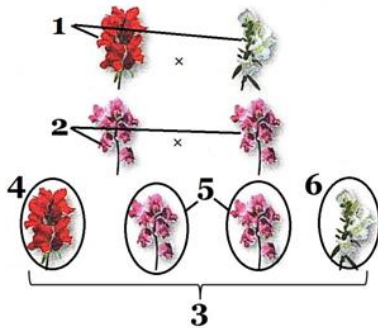
#### Контрольная работа № 4.

#### Основы генетики. Закономерности наследственности и изменчивости. Селекция.

##### Часть 1

Ответами к заданиям 1–10 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Запишите ответы в поля ответов в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке.

1. Рассмотрите рисунок



Установите соответствие между характеристиками и поколениями львиного зева, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКОЛЕНИЯ

А) скрещиваются чистые линии растений

1) 1

Б) подтверждается действие закона единообразия

2) 2

В) особи образуют только один сорт гамет

3) 3

Г) содержит три фенотипические группы

Д) все особи обладают промежуточным фенотипом

Е) генотип половины особей содержит разные аллели гена

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

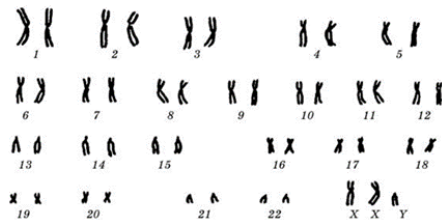
Ответ:

2. Определите соотношение фенотипов у потомков при моногибридном скрещивании двух гетерозиготных организмов при неполном доминировании. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания, без дополнительных знаков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. Определите три признака, которые используются для описания кариотипа, представленного на рисунке. Запишите цифры, под которыми они указаны:

- 1) геномная мутация
- 2) формируется женский фенотип
- 3) следствие нерасхождения половых хромосом в гаметогенезе
- 4) полиплоидия
- 5) синдром Дауна
- 6) набор хромосом соматических клеток

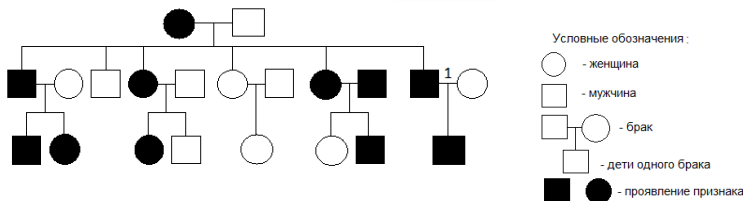


Ответ:

4. Сколько типов гамет образует особь с генотипом AaBb, если известно, что неаллельные гены сцеплены, а кроссинговер отсутствовал? Ответ запишите в виде цифры.

Ответ: \_.

5. По изображённой на схеме родословной человека вероятность (в %) рождения в браке, отмеченном цифрой 1, ребёнка с проявившимся признаком при полном его доминировании. В ответе запишите только соответствующее число.



Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Установите соответствие между результатами селекции и методом, которым были достигнуты эти результаты: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ

- А) выведение гетерозисной кукурузы
- Б) получение чистых линий гороха
- В) обработка растений колхицином
- Г) выведение пшеницы Новосибирская 67 после облучения рентгеновскими

#### МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ

- 1) радиоактивный мутагенез
- 2) гибридизация
- 3) химический мутагенез

- лучами семян исходного сорта  
 Д) выведение пшенично-ржаного гибрида Тритикале  
 Е) получение мутантных грибов-дрожжей при воздействии на исходную клетку радием
- Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7. Из приведённых ниже примеров растений выберите все, изменчивость которых проявляется в соответствии с законом гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Определите все эти примеры и запишите цифры, под которыми они указаны.

1. подсолнечник и горох
2. томат и миндаль
3. пшеница и ячмень
4. вишня и черешня
5. картофель и капуста
6. фасоль и соя

Ответ:

8. Установите последовательность этапов получения высокоурожайного сорта кукурузы в селекции.

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) межлинейная гибридизация
- 2) самоопыление кукурузы
- 3) перевод генов в гетерозиготное состояние
- 4) проявление гетерозиса в повышенном образовании зерновок
- 5) получение чистых линий

Ответ:

--	--	--	--	--

9. Рассмотрите рисунок, показывающий характер наследования окраски шерсти у собак. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Взаимодействующие гены	Тип взаимодействия	Характеристика
А	Б	В

Список элементов:

- 1) комплементарность
  - 2) аллельные
  - 3) эпистаз
  - 4) проявление одного гена находится под влиянием другого гена (супрессора)
  - 5) неаллельные
  - 6) полимерия
  - 7) взаимодействие генов, однонаправленно влияющих на развитие одного и того же признака
  - 8) одновременное действие нескольких доминантных генов дает новый вариант признака
- Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10. Установите соответствие между признаком и диапазоном его нормы реакции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАК

ДИАПАЗОН

А) строение глаза насекомого

1) узкая норма реакция

Б) удоиность коровы

2) широкая норма реакции

В) урожайность пшеницы

Г) масса тела человека

Д) количество пальцев на руках

А	Б	В	Г	Д	Е

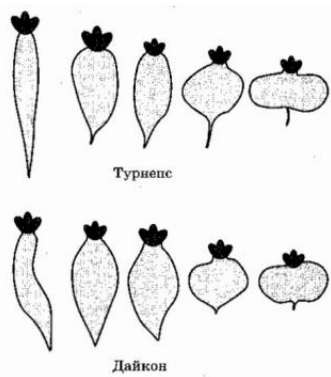
Ответ:

Часть 2

*Для записи ответов на задания этой части (11-14) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ. Запишите сначала номер задания, а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

11. В препарате видна клетка с расположенными в центре хромосомами, образующими фигуру звезды. Назовите стадию митоза, на которой находится эта клетка. Ответ поясните. Известно, что на данную клетку предварительно подействовали алкалоидом трополонового ряда гомоморфинаном колхицином. На чем основан эффект этого сильного антимиотика? Назовите два популярных способа применения колхицина в цитогенетических исследованиях и в селекции.

12. У дайкона и турнепса (семейство Капустные) корнеплоды характеризуются сходной наследственной изменчивостью в строении — от удлинённой формы до уплощённой. Какой биологический закон иллюстрирует данная закономерность? Сформулируйте этот закон на примере изображённых корнеплодов. К какой форме эволюционного процесса можно отнести данный пример? Почему сравнение между вариантами корнеплода турнепса и подобными вариантами клубня картофеля нельзя рассматривать в качестве проявления проиллюстрированного закона?



13. Известно, что у собаки с короткой шерстью обычно недоразвиты зубы, у болотных птиц шея удлиняется одновременно с удлинением конечностей, а голуби с оперенными ногами имеют перепонки между пальцами, тогда как голуби с длинными клювами обычно имеют длинные ноги. Какой вид изменчивости (по классификации Дарвина) иллюстрируют данные примеры, и какую роль в селекции он играет? С позиций современной генетики подобные явления иногда объясняют множественным действием генов. В чем заключается это действие генов?

14. На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает геморрагический диатез (склонность к кровотечениям). Женщина, страдающая геморрагическим диатезом и красно-зелёным дальтонизмом, родители которой не имели геморрагического диатеза, вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний, мать которого страдала геморрагическим диатезом. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину, страдающего геморрагическим диатезом, но не имеющего дальтонизма. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребенка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

15. У лисиц черная окраска шерсти неполно доминирует над рыжей. Гетерозиготные лисицы (Bb) называются сиводушками. На острове обитала равновесная популяция лисиц численностью 1000 особей. Охотники произвели отстрел всех черных лисиц на этом острове, добыв 490 шкурок. Определите частоту аллеля черной окраски в исходной популяции, а также после отстрела. Округлите получившиеся величины до десятых. Определите количество черных лисиц в следующем поколении, если популяция снова придет в состояние равновесия Харди-Вайнберга, а ее численность не изменится.

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения программы

### 6.1. Основная учебная литература

Автор/авторский коллектив	Наименование учебника	Класс	Наименование издателя учебника	Адрес страницы об учебнике на официальном сайте издателя (издательств)
Беркинблит М.Б., Глаголев С.М., Малеева Ю.В., Чуб В.В.	"Биология: учебник для 6 класса"	6	ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"	<a href="http://1bz.ru/books/387/7659/">http://1bz.ru/books/387/7659/</a>
Беркинблит М.Б., Глаголев С.М., Чуб В.В.	"Биология: учебник для 7 класса" в 2-х частях	7	ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"	Ч.1 <a href="http://1bz.ru/books/387/7746/">http://1bz.ru/books/387/7746/</a> Ч.2 <a href="http://1bz.ru/books/387/7747/">http://1bz.ru/books/387/7747/</a>
Беркинблит М.Б., Мартянов А.А., Парнес Е.Я., Тарасова О.С., Чуб В.В.	"Биология: учебник для 8 класса" в 2-х частях	8	ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"	Ч.1 <a href="http://1bz.ru/books/387/7819/">http://1bz.ru/books/387/7819/</a> Ч.2 <a href="http://1bz.ru/books/387/7826/">http://1bz.ru/books/387/7826/</a>
Беркинблит М.Б., Глаголев С.М., Волкова П.А.	"Биология: учебник для 9 класса"	9	ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"	<a href="http://1bz.ru/books/387/7863/">http://1bz.ru/books/387/7863/</a>
Викторов В.П., Никишов А.И.	Биология. Растения. Бактерии. Грибы и лишайники"	7	ООО "Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС"	<a href="http://www.vlados.ru/book.asp?kod=13422">http://www.vlados.ru/book.asp?kod=13422</a>
<b>Грин Н., Тейлор Д., Стаут У.</b>	<b>Биология в 3-х томах.</b>	<b>10-11</b>	<b>- М.: Издательство «МИР</b>	
Драгомилов А.Г., Р.Д. Маш	«Биология. 8 класс». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций	8	ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"	<a href="http://vgf.ru/bioP">http://vgf.ru/bioP</a>
Драгомилов А.Г., Маш Р.Д.	«Биология. 9 класс». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций	9	ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"	<a href="http://vgf.ru/bioP">http://vgf.ru/bioP</a>

Дубынин В.А., Шереметьева А.М., Рокотова Д.И.	Биология (в 2-х частях)	9	Издательство "Академкнига/Учебник"	<a href="http://www.akademkniga.ru/catalog/16/2144/">http://www.akademkniga.ru/catalog/16/2144/</a>
Жемчугова М.Б., Романова Н.И.	Биология (линия "Ракурс")	8	ООО "Русское слово-учебник"	<a href="http://xn----dtbhtpdkkaet.xn--p1ai/shop/catalog/knigi/421/1139/">http://xn----dtbhtpdkkaet.xn--p1ai/shop/catalog/knigi/421/1139/</a>
Захаров В.Б., Сивоглазов В.И., Мамонтов С.Г., Агафонова И.Б.	Биология	9	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/125/">http://www.drofa.ru/125/</a>
<b>Захаров В.Б., Сонин Н.И.</b>	<b>Биология</b>	<b>7</b>	<b>ООО "ДРОФА"</b>	<a href="http://www.drofa.ru/44/">http://www.drofa.ru/44/</a>
Исаева Т.А., Романова Н.И.	Биология (линия "Ракурс")	6	ООО "Русское слово-учебник"	<a href="http://xn----dtbhtpdkkaet.xn--p1ai/shop/catalog/knigi/419/1137/">http://xn----dtbhtpdkkaet.xn--p1ai/shop/catalog/knigi/419/1137/</a>
Каменский А.А., Сарычева Н.Ю., Сухова Т.С.	«Биология. 8 класс». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций	8	ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"	<a href="http://vgf.ru/bio2">http://vgf.ru/bio2</a>
<b>Колесов Д.В. Маш Р.Д., Беляев И.Н.</b>	<b>Биология</b>	<b>8</b>	<b>ООО "ДРОФА"</b>	<a href="http://www.drofa.ru/41/">http://www.drofa.ru/41/</a>
Константинов В.М., В.Г. Бабенко, В.С. Кучменко. Под ред. В.М. Константинова	«Биология. 7 класс». Учебник для уч-ся общеобр-х организаций	7	ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"	<a href="http://vgf.ru/bioP">http://vgf.ru/bioP</a>
Константинов В.М., Бабенко В.Г., Кучменко В.С.. Под ред. В.М. Константинова	«Биология. 8 класс». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций	8	ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"	<a href="http://vgf.ru/bioP">http://vgf.ru/bioP</a>
Лапшина В.И., Рокотова Д.И.	Биология	6	Издательство "Академкнига/Учебник"	<a href="http://www.akademkniga.ru/catalog/16/2141/">http://www.akademkniga.ru/catalog/16/2141/</a>
Латюшин В.В., Шапкин В.А.	Биология	7	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/41/">http://www.drofa.ru/41/</a>
Мамонтов С.Г., Захаров В.Б., Агафонова И.Б. и др.	Биология	9	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/44/">http://www.drofa.ru/44/</a>
<b>Никишов А.И., Шарова И.Х.</b>	<b>Биология. Животные</b>	<b>8</b>	<b>ООО "Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС"</b>	<a href="http://www.vlados.ru/book.asp?kod=13423">http://www.vlados.ru/book.asp?kod=13423</a>

Никишов А.И., Богданов Н.А.	Биология. Человек и его здоровье	9	ООО "Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС"	<a href="http://www.vlados.ru/book.asp?kod=13562">http://www.vlados.ru/book.asp?kod=13562</a>
<b>Пасечник В.В.</b>	<b>Биология</b>	<b>5</b>	<b>ООО "ДРОФА"</b>	<a href="http://www.drofa.ru/41/">http://www.drofa.ru/41/</a>
<b>Пасечник В.В.</b>	<b>Биология</b>	<b>6</b>	<b>ООО "ДРОФА"</b>	<a href="http://www.drofa.ru/41/">http://www.drofa.ru/41/</a>
<b>Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С. / Под ред. Пасечника В.В.</b>	<b>Биология</b>	<b>7</b>	<b>ОАО "Издательство" Просвещение"</b>	<a href="http://www.prosv.ru/umk/5-9">www.prosv.ru/umk/5-9</a>
<b>Пасечник В.В., Каменский А.А., Швецов Г.Г. / Под ред. Пасечника В.В.</b>	<b>Биология</b>	<b>8</b>	<b>ОАО "Издательство" Просвещение"</b>	<a href="http://www.prosv.ru/umk/5-9">www.prosv.ru/umk/5-9</a>
<b>Пасечник В.В., Каменский А.А., Швецов Г.Г. и др. / Под ред. Пасечника В.В.</b>	<b>Биология</b>	<b>9</b>	<b>ОАО "Издательство" Просвещение"</b>	<a href="http://www.prosv.ru/umk/5-9">www.prosv.ru/umk/5-9</a>
<b>Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С. и др. / Под ред. Пасечника В.В.</b>	<b>Биология</b>	<b>5 - 6</b>	<b>ОАО "Издательство" Просвещение"</b>	<a href="http://www.prosv.ru/umk/5-9">www.prosv.ru/umk/5-9</a>
Плешаков А.А., Введенский Э.Л.	Биология. Введение в биологию (линия "Ракурс")	5	ООО "Русское слово-учебник"	<a href="http://xn----dtbhtpdkkaet.xn--p1ai/shop/catalog/knigi/418/1136/">http://xn----dtbhtpdkkaet.xn--p1ai/shop/catalog/knigi/418/1136/</a>
Плешаков А.А., Сонин Н.И.	Биология	5	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/43/">http://www.drofa.ru/43/</a>
Самкова В.А., Рокотова Д.И.	Биология	5	Издательство "Академкнига/Учебник"	<a href="http://www.akademkniga.ru/catalog/16/2140/">http://www.akademkniga.ru/catalog/16/2140/</a>
<b>Сапин М.Р., Сонин Н.И.</b>	<b>Биология</b>	<b>9</b>	<b>ООО "ДРОФА"</b>	<a href="http://www.drofa.ru/43/">http://www.drofa.ru/43/</a>
Сивоглазов В.И., Плешаков А.А.	Биология	5	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/125/">http://www.drofa.ru/125/</a>
Сивоглазов В.И.	Биология	6	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/125/">http://www.drofa.ru/125/</a>
Сивоглазов В.И., Захаров В.Б.	Биология	7	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/125/">http://www.drofa.ru/125/</a>
Сивоглазов В.И., Сапин М.Р., Каменский А.А.	Биология	8	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/125/">http://www.drofa.ru/125/</a>
Сонин Н.И.	Биология	6	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/44/">http://www.drofa.ru/44/</a>
Сонин Н.И., Сониная В.И.	Биология	6	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/43/">http://www.drofa.ru/43/</a>
Сонин Н.И., Захаров В.Б.	Биология	7	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/43/">http://www.drofa.ru/43/</a>
Сонин Н.И., Захаров В.Б.	Биология	8	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/43/">http://www.drofa.ru/43/</a>
Сонин Н.И., Плешаков А.А.	Биология	5	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/44/">http://www.drofa.ru/44/</a>

<b>Сонин Н.И., Сапин М.Р.</b>	<b>Биология</b>	<b>8</b>	<b>ООО "ДРОФА"</b>	<a href="http://www.drofa.ru/44/">http://www.drofa.ru/44/</a>
Суматохин С.В., Радионов В.Н.	"Биология: учебник для 5 класса"	5	ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"	<a href="http://1bz.ru/books/387/7659/">http://1bz.ru/books/387/7659/</a>
Сухова Т.С., Строганов В.И.	«Биология. 5 класс». Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений	5	ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"	<a href="http://vgf.ru/bio2">http://vgf.ru/bio2</a>
Сухова Т.С., Дмитриева Т.А.	«Биология. 6 класс». Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений	6	ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"	<a href="http://vgf.ru/bio2">http://vgf.ru/bio2</a>
Сухова Т.С., Сарычева Н.Ю., Шаталова С.П., Дмитриева Т.А.	«Биология. 9 класс». Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений	9	ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"	<a href="http://vgf.ru/bio2">http://vgf.ru/bio2</a>
Сухова Т.С., Строганов В.И.	«Биология. 5–6 классы». Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений	5-6	ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"	<a href="http://vgf.ru/bioP">http://vgf.ru/bioP</a>
Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Колесникова И.Я.	Биология	5 - 6	ОАО "Издательство" Просвещение"	<a href="http://spheres.ru/biology/about/630/">http://spheres.ru/biology/about/630/</a>
Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Колесникова И.Я.	Биология	7	ОАО "Издательство" Просвещение"	<a href="http://spheres.ru/biology/about/304/">http://spheres.ru/biology/about/304/</a>
Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Цехмистренко Т.А.	Биология	8	ОАО "Издательство" Просвещение"	<a href="http://spheres.ru/biology/about/337/">http://spheres.ru/biology/about/337/</a>
Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С.	Биология	9	ОАО "Издательство" Просвещение"	<a href="http://spheres.ru/biology/about/431/">http://spheres.ru/biology/about/431/</a>
<b>Теремов А.В., Петросова Р.А. -</b>	<b>Биология (профильный уровень).</b>	<b>10-11</b>	<b>М.: Мнемозина.</b>	
<b>Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М..</b>	<b>Экология (профильный уровень).</b>	<b>10-11</b>	<b>М.: Дрофа</b>	

Пономарёва И.Н., Корнилова О.А., Чернова Н.М.. Под ред. И.Н. Пономарёвой	«Биология.9 класс». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций	9	ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"	<a href="http://vgf.ru/bioP">http://vgf.ru/bioP</a>
Пономарёва И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С.. Под ред. И.Н. Пономарёвой	«Биология. 7 класс». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций	7	ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"	<a href="http://vgf.ru/bioP">http://vgf.ru/bioP</a>
Шереметьева А.М., Рокотова Д.И.	Биология (в 2-х частях)	8	Издательство "Академкнига/Учебник"	<a href="http://www.akademkniga.ru/catalog/16/2143/">http://www.akademkniga.ru/catalog/16/2143/</a>
Шаталова С.П., Сухова Т.С.	«Биология. 7 класс». Учебник для учащихся общеобразовательных организаций	7	ООО Издательский центр "ВЕНТАНА-ГРАФ"	<a href="http://vgf.ru/bio2">http://vgf.ru/bio2</a>
Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В.	Биология. <b>Общая биология (базовый уровень)</b>	<b>10-11</b>	ООО "ДРОФА"	<a href="http://www.drofa.ru/93/">http://www.drofa.ru/93/</a>
Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Бородин П.М. и др. / Под ред. Беляева Д.К., Дымшица Г.М.	Биология. <b>10 класс (базовый уровень)</b>	<b>10</b>	Издательство «Просвещение»	<a href="http://www.prosv.ru/umk/10-11">www.prosv.ru/umk/10-11</a>
Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Бородин П.М. и др. / Под ред. Беляева Д.К., Дымшица Г.М.	Биология. <b>11 класс (базовый уровень)</b>	<b>11</b>	Издательство «Просвещение»	<a href="http://www.prosv.ru/umk/10-11">www.prosv.ru/umk/10-11</a>
Сухорукова Л.Н., Кучменко В.С., Иванова Т.В.	Биология (базовый уровень)	10-11	Издательство «Просвещение»	<a href="http://spheres.ru/biolody/about/549">http://spheres.ru/biolody/about/549</a>
Бородин П.М., Высоцкая Л.В., Дымшиц Г.М. и др. / Под ред. Шумного В.К., Дымшица Г.М.	Биология в 2-х частях (углубленный уровень)	<b>10-11</b>	Издательство «Просвещение»	<a href="http://www.prosv.ru/umk/10-11">www.prosv.ru/umk/10-11</a>

## **6.2. Дополнительная учебная литература**

1. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. - М.: АСТПресс.
2. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология для поступающих в вузы. Интенсивный курс.
3. Рувинский А.О. Общая биология (для углубленного изучения биологии). - М.: Изд-во «Просвещение».

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

- биотурнир.ру
- фипи.ру -
- решу егэ.ру