

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«КОЛЛЕДЖ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
(КОМПЛЕКТЫ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)**

по учебной дисциплине

**ОД.13 БИОЛОГИЯ**

для студентов  
укрупненных групп профессий и специальностей

**УГПС 08.00.00 Техника и технологии строительства**

на базе основного общего образования

по специальностям

**08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**  
**08.02.02 Строительство и эксплуатация инженерных сооружений**

г. Москва, 2026 г.

Фонд оценочных средств дисциплины ОД.13 Биология разработан на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 года № 413 (в редакции Приказа Минпросвещения Российской Федерации №62 от 01.02.2024 г.), Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования по специальностям: 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.06.2024 №442 и 08.02.02 Строительство и эксплуатация инженерных сооружений утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.06.2024 года №417, а также учебных планов и примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины Биология.

**Организация разработчик:** Профессиональная образовательная организация автономная некоммерческая организация «Колледж культуры и спорта» (ПОО АНО ККС)

**Разработчик:** Борнякова Юлия Михайловна – преподаватель биологии, анатомии, физиологии, гигиены, медико-биологических и социальных основ здоровья

«Рассмотрено» на заседании ПЦК Специальностей и профессий технического профиля ПОО АНО ККС «27» мая 2026г. протокол № СПТП ПЦК 012/26

Председатель ПЦК  /Лиров С.В./

«Согласовано»

Методист  /Александрова Е.А./

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ...</b>	<b>4</b>
1.1. Планируемые результаты освоения дисциплины.....	4
1.2. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине.....	11
1.3. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
1.4. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля обучающихся по дисциплине.....	19
<b>РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>60</b>
2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине .....	60
2.2. Проведение текущего и рубежного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося.....	60
2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося .....	65

## РАЗДЕЛ 1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 1.1. Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li><li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li><li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, овладение универсальными учебными познавательными действиями:</li></ul> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li><li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li><li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li><li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li><li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li><li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li></ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- владеть навыками учебно-исследовательской и</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- сформировать знания о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем,</li><li>- уметь владеть системой биологических знаний, которая включает:<ul style="list-style-type: none"><li>основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие);</li><li>биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная</li></ul></li></ul>

	<p>проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	<p>теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина;</p> <p>теория биогеоценоза В.Н. Сукачёва; учения Н.И. Вавилова</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова</li> <li>- о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере;</li> </ul> <p>законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга;</p> <p>зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера);</p> <p>принципы (чистоты гамет, комплементарности);</p> <p>правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии);</p> <p>гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез:</li> </ul> <p>клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека;</p> <p>владение системой знаний об основных методах научного</p>
--	---	--

		<p>познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;</p> <p>-сформировать умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам;</p> <p>-уметь выделять существенные признаки:</p> <p>строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека;</p> <p>процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека;</p> <p>биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора;</p> <p>аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции;</p>
--	--	--

		<p>приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;</p> <p>-приобрести опыт применения основных методов научного познания, используемых в биологии:</p> <p>наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявлять зависимости между исследуемыми величинами, объяснять полученные результаты и формулировать выводы с использованием научных понятий, теорий и законов;</p> <p>-сформировать умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере;</p> <p>-сформировать умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для</p>
--	--	---

		<p>принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде;</p> <p>понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования; умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас;</p> <p>необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и человечества;</p> <p>-сформировать умения решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети), выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;</p> <p>-сформировать умения критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников</p>
--	--	---

		<p>(средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию, умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);</p> <p>-сформировать умения создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии;</p> <p>- уметь выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;</p> <p>-принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <p>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге</p>	<p>-сформировать умения критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаука знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы);</p>

<p>деятельности</p>	<p>культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты</li> </ul>	<p>интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии;</li> </ul> <p>рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию, умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии</li> </ul>
---------------------	---	--

	информации, информационной безопасности личности	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>- готовность и способность к образованию и саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <p>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</p> <p>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</p> <p>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p>	<p>- сформировать умения создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии;</p> <p>- уметь выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;</p> <p>- принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня</p>
ОК 07. Содействовать	В области экологического	- владеть системой знаний об

<p>сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе знаний по физике</li> </ul>	<p>основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека;</li> <li>приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;</li> <li>- уметь выделять существенные признаки биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах</li> </ul>
--	--	---

## **1.2. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине**

Формами промежуточной аттестации по дисциплине являются другая форма (контрольная работа) (1 семестр) и зачет с оценкой (дифференцированный зачет) (2 семестр), который проводится в письменной форме.

## **1.3. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **1 семестр**

**Коды контролируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

**Форма контроля:** другая форма (контрольная работа)

### **Контрольная работа**

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

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

#### **2. К пуриновым азотистым основаниям относятся...**

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

#### **3. Выберите функцию иРНК?**

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

#### **4. Клетки эукариот не содержат...**

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

#### **5. Клетки прокариот содержат...**

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

#### **6. Какие органоиды встречаются только в растительных клетках?**

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

#### **7. В метафазной хромосоме выделяют...**

- 1) плечи и центросому;

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

**8. К автотрофам относятся...**

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

**9. Транскрипция – это...**

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

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

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

**11. Какие из перечисленных болезней, вызываются вирусами?**

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

**12. В результате первого деления мейоза происходит:**

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

**13. Что происходит в анафазе II мейоза?**

- а) спирализация хромосом;
- б) расхождение к полюсам двухроматидных хромосом;
- в) расхождение к полюсам хроматид;
- г) расположение хромосом в плоскости экватора клетки.

**14. Установите соответствие**

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

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

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

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

**16. Установите соответствие**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Эталон ответов:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
4	1	4	2	3	2	4	2	4	4
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
в	б	в	1-В; 2-Б; 3-А; 4-Г	2,4,5,7	1-В; 2-А; 3-Б	4	3	1	2

## 2 семестр

**Коды контролируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07,

**Форма контроля:** дифференцированный зачет

**Задания к зачету**

### Часть 1

1. ХИМИЧЕСКУЮ ОСНОВУ ХРОСОМОМ СОСТАВЛЯЕТ МОЛЕКУЛА  
+ 1) дезоксирибонуклеиновой кислоты

2) рибонуклеиновой кислоты

3) липида

4) полисахарида

2. УДАЛЕНИЕ ДИМЕРОВ ТИМИНА В МОЛЕКУЛЕ ДНК ПРОИСХОДИТ В ПРОЦЕССЕ

1) трансверсии

+ 2) репарации

3) репликации

4) трансформации

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

1) водородные и ионные

2) ионные и ковалентные

3) ковалентные и гидрофобные

+ 4) только гидрофобные

4. УДАЛЕНИЕ ДИМЕРОВ ТИМИНА В МОЛЕКУЛЕ ДНК ПРОИСХОДИТ В ПРОЦЕССЕ

+ 1) репарации

2) трансформации

3) трансверсии

4) репликации

5. ДЛЯ КЛЕТОК РАСТЕНИЙ НЕ ХАРАКТЕРЕН СИНТЕЗ

1) аминокислот

2) нуклеотидов

+ 3) гликогена

4) фосфолипидов

6. В ПРОФАЗЕ МИТОЗА ДЛИНА ХРОСОМОМ УМЕНЬШАЕТСЯ ЗА СЧЕТ

1) транскрипции

2) редупликации

3) денатурации

+ 4) спирализации

7. БЛАГОДАРЯ КОНЬЮГАЦИИ И КРОССИНГОВЕРУ ПРОИСХОДИТ

1) увеличение числа хромосом вдвое

+ 2) обмен генетической информацией между гомологичными хромосомами

3) уменьшение числа хромосом вдвое

4) увеличение числа гамет

8. ПОЛИПЕПТИДНЫЕ ЦЕПИ СИНТЕЗИРУЮТСЯ НА РИБОСОМАХ, НАХОДЯЩИХСЯ:

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

9. ИНТРОНЫ ВСТРЕЧАЮТСЯ В ГЕНАХ

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

10. ВСЕ РЕАКЦИИ СИНТЕЗА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В КЛЕТКЕ ПРОИСХОДЯТ

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

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

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

12. ДОЧЕРНИЕ ХРОМАТИДЫ СТАНОВЯТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫМИ ХРОМОСОМАМИ ПОСЛЕ

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

13. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД – ЭТО:

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

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

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

15. КАКИЕ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ НИЖЕ СТРУКТУР КЛЕТКИ НЕ ИМЕЮТ МЕМБРАНЫ

- 1) лизосомы
- 2) хлоропласты

- + 3) ядрышки
- 4) аппарат Гольджи

## Часть 2

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

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

17. ВЫБЕРИТЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ В ПРОФАЗЕ ПЕРВОГО ДЕЛЕНИЯ МЕЙОЗА

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

18. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИСХОДЯТ В КЛЕТКЕ В ПЕРИОД ИНТЕРФАЗЫ?

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

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

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

20. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ.

- 1) слияние гамет, или сингамий

2) дистантное взаимодействие и сближение гамет

3) контактное взаимодействие гамет и активация яйцеклетки

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

1) формирование четырехкамерного сердца

2) образование бластомеров

3) формирование нервной системы

4) формирование мезодермы

5) образование двухслойного зародыша

22. ВЫБЕРИТЕ ТРИ ФУНКЦИИ ПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ

1) обеспечивает поступление в клетку ионов и мелких молекул

2) обеспечивает передвижение веществ в клетке

3) отграничивает цитоплазму от окружающей среды

4) участвует в поглощении веществ клеткой

5) придает клетке жесткую форму

6) служит матрицей для синтеза иРНК

23. ВЫБЕРИТЕ ДВА ПРИЗНАКА НЕ ПОДХОДЯЩИЕ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ТРАНСКРИПЦИИ У ЭУКАРИОТ

1) образование полинуклеотидной цепи

2) соединяются нуклеотиды, содержащие дезоксирибозу

3) матрицей служит молекула ДНК

4) происходит в ядре

5) удвоение молекулы ДНК

24. УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ:

1) закладка зачаточных органов зародыша

2) направленные перемещения клеток и их дифференцировка

3) развитие нервной пластинки

4) слияние яйцеклетки и сперматозоида и образование зиготы

5) формирование многоклеточного однослойного зародыша

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

1) Человек умелый

2) Кроманьонцы

3) Неандертальцы

4) Человек прямоходящий

5) Австралопитек

**Эталоны ответов:**

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
5,4,2,1,3	1,4	2,4,5	3,4,5	2,3,1	2,5,4,3,1	1,3,4	2,5	4,5,2,3,1	5,1,4,3,2

### Часть 3

**Задание 26.** Определите, какая окраска цветков будет у растений гороха, полученных от самоопыления гомозиготных родительских форм с красными и с белыми цветками, а также от их скрещивания между собой.0

**Задание 27.** На ребенка с I группой крови в роддоме претендуют две родительские пары:

- 1 пара: мать с I, отец с IV группой крови;
- 2 пара: мать со II, отец с III группой крови.

Какой паре принадлежит ребенок?

**Задание 28.** Определите средний размер листочков у белого клевера, полученного от скрещивания гетерозиготных растений с листочками 10 и 7 мм соответственно.

**Задание 29.** Проанализируйте характер передачи рецессивного, частично сцепленного с полом, наследственного заболевания от матери к потомкам.

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

### Эталоны ответов

**Задание 26.**

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

- от самоопыления: 1) P: AA × AA; 2) P: aa × aa;
- от перекрестного опыления: P: AA × aa.

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

**Ответ.** 1. Красноцветковые гомозиготные растения дают только формы с красными цветками. 2. Все потомки растений с белыми цветками будут белоцветковыми (они всегда гомозиготны). 3. Все растения от скрещивания красноцветковых гомозиготных с белоцветковыми будут красноцветковыми (доминантный фенотип), но гетерозиготными по генотипу.

**Задание 27.**

**Решение.** Ребенок с I гр. крови по генотипу – I<sup>0</sup>I<sup>0</sup>. Такое сочетание аллелей возможно только в случае, если гаметы и отца, и матери будут содержать аллели I<sup>0</sup>. Следовательно, эта комбинация генов могла осуществиться только при зачатии ребенка в случае второй пары, когда мать и отец гетерозиготы. Запишем схему скрещивания:

P: I A I<sup>0</sup> ♀ × I B I<sup>0</sup> ♂; G♀: 0,5I A + 0,5I<sup>0</sup>; G♂: 0,5I B + 0,5I<sup>0</sup>; => F1: 0,25 I<sup>0</sup>I<sup>0</sup>.

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

P: I<sup>0</sup>I<sup>0</sup> ♀ × I A I B ♂; F1: 50% IA I<sup>0</sup> и 50%IB I<sup>0</sup> (у детей II и III гр. крови соотв.).

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

**Задание 28.**

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

P: V ba v × V by v; определяем гаметы: G♀: 0,5V ba + 0,5v; G♂: 0,5V by + 0,5v; получаем потомков: F1: 0,25V baV by; 0,25V ba v; 0,25 V by v; 0,25vv.

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

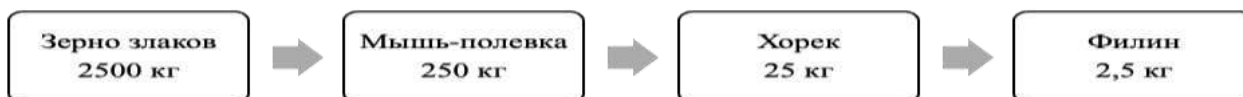
**Задание 29.**

**Решение.** P: ♀X aX a ♂X AY A больна F1: ♀X AX a ♂ X aY A F2: ♀X AX a ; ♀X aX a ; ♂ XAY A ; ♂X aY A больна

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

**Задание 30.**

**Ответ:**



**1.4. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации и рубежного контроля обучающихся по дисциплине**

**Текущий контроль по разделу 1.**

**Клетка- структурно-функциональная единица живого**

**Тема 1.1. Биология как наука**

**Форма текущего контроля:** практическая работа, устный опрос

**Код контролируемой компетенции:** ОК 02

**Практическая работа**

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

Таблица – Вклад ученых в развитие биологии

Ученый	Временной период	Краткая характеристика работы ученого

**Вопросы для устного опроса**

- 1.Что изучает наука биология?
- 2.С какими науками связана биология? Приведите примеры, иллюстрирующие эту связь
3. Назовите методы цитологии. Дайте краткую характеристику каждому методу, указав его достоинства и недостатки.
- 4.Каковы сильные и слабые стороны системы органического мира К. Линнея?
- 5.Сформулируйте основные положения эволюционной теории Ж. Б. Ламарка.
- 6.Перечислите предпосылки возникновения дарвинизма
- 7.Перечислите основные положения синтетической теории эволюции

**Тема 1.2. Общая характеристика жизни**

**Форма текущего контроля:** практическая работа



**Код контролируемой компетенции: ОК 02**

**Практическая работа**

Заполните сравнительную таблицу сходства и различий живого и не живого

Таблица

	Сходства	Различия
Живое		
Неживое		

**Тема 1.3. Биологически важные химические соединения**

**Форма текущего контроля:** практическая работа, устный опрос, лабораторная работа

**Код контролируемой компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

**Вопросы для устного опроса**

1. Назовите химический состав клетки
2. Перечислите неорганические вещества клетки, раскройте их биологическую роль
3. Перечислите органические вещества клетки, раскройте их биологическую роль
4. Из каких основных частей состоит любая клетка?
5. Что общего имеется в строении растительной и животной клеток?
6. Чем различаются эти клетки?
7. Чем объяснить, что, будучи устроенными по единому плану, клетки весьма разнообразны по форме и размерам?



**Практическая работа**

Составить список источников по теме «Роль белков, углеводов и жиров в организме человека. Витамины и биологически активные добавки, их значение в жизни организма человека. Гипо- и авитаминозы их последствия» Представить устное сообщение с презентацией, подготовленное по перечню источников, рекомендованных преподавателем

**Практическая работа по биологии**

**«Роль белков, углеводов и жиров в организме человека. Витамины и биологически активные добавки, их значение в жизни организма человека. Гипо- и авитаминозы их последствия»**

**Цель:** выявить роль питательных веществ и витаминов, изучить действие витаминов на организм и состояния, возникающие при гипо и гипервитаминозах.

**Ход работы (инструктивная карта):**

**Задание 1.** Изучите\* влияние витаминов на жизнедеятельность организма и заполните таблицу в тетради:

Название витамина	Влияние на организм	Симптомы при недостатке данного	Где содержится (ТОП-5)	Суточная потребность для

		витамина	продуктов)	взрослого человека
<b>А (ретинол)</b>				
<b>В<sub>1</sub> (тиамин)</b>				
<b>В<sub>2</sub> (рибофлавин)</b>				
<b>В<sub>3</sub> (РР, никотинамид, ниацин)</b>				
<b>В<sub>5</sub> (пантотеновая кислота)</b>				
<b>В<sub>6</sub> (пиридоксин)</b>				
<b>В<sub>7</sub> (биотин)</b>				
<b>В<sub>9</sub> (фолиевая кислота)</b>				
<b>В<sub>12</sub> (цианокоболамин)</b>				
<b>С (аскорбиновая кислота)</b>				
<b>D (кальциферол)</b>				
<b>Е (токоферол)</b>				

### Задание 2. Ответьте на вопросы:

1. Что такое «авитаминоз», «гиповитаминоз» и «гипервитаминоз»?
2. Укажите основную функцию белков, жиров и углеводов.
3. Чем отличаются насыщенные жиры от ненасыщенных?
4. Почему для работы иммунной системы нужны белки? Объясните.
5. Если из рациона питания убрать жиры, к чему это может привести?

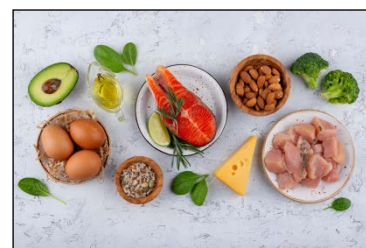
### Задание 3. Решите ситуационные задачи:

**Задача №1.** Марина, мастер спорта по легкой атлетике, находится на тренировочных сборах, где каждый день в течение четырёх часов (утром и вечером), активно тренируется со своими подругами. В свободное время между двумя тренировками девушки решили пообедать в ресторане быстрого питания. Тренер Марины напомнил ей про белковое питание.

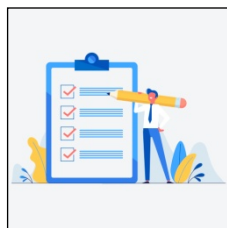
*Почему тренер обратил особое внимание Марины на содержание белков в заказываемых блюдах? Объясните.*

**Задача №2.** Ученик третьего класса Максим А. пожаловался школьной медсестре на общую слабость, быструю утомляемость, частые простуды, кровоточивость десен.

*Предположите, дефицит, какого витамина наблюдается у Максима?*



**Задача №3.** В детскую поликлинику обратилась мать полуторогодовалого ребенка с жалобами на его плаксивость и



плохой сон. Врач при осмотре отметил, что у ребёнка деформация грудной клетки, искривление ног.

*Предположите, дефицит, какого витамина наблюдается у ребёнка?*

**Задача №4.** В женскую консультацию обратилась девушка 18 лет с жалобами на нарушение менструального цикла. При опросе врач выяснила, что девушка исключила из рациона полностью все жиры и

растительные и животные. Врач сразу понял, в чем дело.

*Связано ли состояние девушки с ее «диетой»? Объясните*



Сделайте вывод о проделанной работе на занятии.

-----  
-----  
\* см. Приложение №1

\*\* информация составлена с учетом методических рекомендаций по питанию от министерства здравоохранения и респотребнадзора

## Приложение №1\*\*

### Водорастворимые витамины

**Витамин С** (формы и метаболиты аскорбиновой кислоты). Он может существовать в восстановленной (аскорбиновая кислота) и окисленной (дегидроаскорбиновая кислота) формах, которые легко конвертируются друг в друга, и действует как антиоксидант, т. е. защищает клетки от повреждений свободными радикалами. Аскорбиновая кислота хорошо всасывается в тонком кишечнике и оттуда попадает в кровь, где свободно циркулирует и распределяется по всем органам и тканям.

Витамин С необходим для нормального течения различных физиологических процессов, включая синтез и метаболизм тирозина, коллагена, фолиевой кислоты, триптофана, карнитина, катехоламинов и стероидных гормонов надпочечников, метаболизм белков межклеточного вещества соединительной ткани (в качестве кофактора фермента гидроксилазы проколлагена) и многие другие. Достаточное количество этого витамина важно для процессов кроветворения, адекватного функционирования иммунной системы, поддержания нормального состояния соединительной ткани десен, суставов, сосудов, процессов репарации тканей, устойчивости к инфекциям, адекватной защиты от стресса.

Дефицит этого витамина обычно вызван нарушениями питания и анорексией. Его проявлением является **цинга** (развивается после 80-120 дней дефицита), характеризующаяся воспалением, язвенными поражениями десен, языка и других тканей с их структурным ослаблением, а также слабостью, утомляемостью и апатией, одышкой, болью в суставах, костях и мышцах. Нехватка витамина С часто ассоциирована с анемией, инфекциями, кровоточивостью, плохим заживлением ран, мышечной дегенерацией, формированием атеросклеротических бляшек, неврологическими расстройствами.

Источники витамина: шиповник, черная смородина, перец красный сладкий, облепиха, капуста брюссельская, укроп, капуста белокочанная, грейпфрут, зеленый горошек, томаты, крыжовник, малина.

Физиологическая потребность для взрослых - 100 мг/сутки.

Физиологическая потребность для детей - от 30 до 90 мг/сутки.

**Витамин В<sub>1</sub> (тиамин).** Тиамин в форме образующегося из него тиаминдифосфата входит в состав важнейших ферментов углеводного и энергетического обмена, обеспечивающих организм энергией и пластическими веществами, а также метаболизм разветвленных аминокислот, играет определяющую роль в превращении глюкозы в другие сахара. Необходим для нормального функционирования мышц, сердца, нервной системы. Тиамин модулирует передачу нервного импульса, регулирует перенос натрия через нейрональную мембрану, оказывает антиоксидантное действие. Витамин В<sub>1</sub> необходим для энергетического метаболизма (митохондриального окислительного декарбоксилирования, пентозофосфатного пути и цикла Кребса), важен для поддержания ионных градиентов, механизмов проведения нервных импульсов, синтеза ацетилхолина и других процессов в нервной системе.

В1-гиповитаминоз характеризуется нарушениями функции нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем. Наиболее ранними симптомами являются повышенная раздражительность, беспокойство, головные боли, снижение памяти, бессонница, иногда угнетенное состояние и плаксивость, зябкость при комнатной температуре, свойственные функциональным заболеваниям нервной системы. В дальнейшем присоединяются быстрая умственная и физическая утомляемость, мышечная слабость.

Авитаминоз В1 приводит к нехватке АТФ, способствует накоплению недоокисленных метаболитов, оказывающих токсическое действие, и в первую очередь затрагивает наиболее аэробные ткани – мозг, нервы, сердце. Выраженный дефицит тиамин приводит к болезни **бери-бери** – тяжелой дисфункции нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Выделяют **«сухую» (без отеков) форму бери-бери**, связанную преимущественно с неврологическими проявлениями: полиневритами, периферической нейропатией, мышечной слабостью или болью в верхних и нижних конечностях, нарушением походки, судорогами. **«Влажная» форма бери-бери** характеризуется сердечно-сосудистыми расстройствами с прогрессирующей сердечной недостаточностью и отеками. На более продвинутых стадиях дефицита возможны нейропсихиатрические проявления, которые соотносятся с синдромом Корсакова-Вернике. Проявления болезни бери-бери в грудном возрасте могут включать сердечную недостаточность (которая может возникнуть внезапно), судороги. Долгосрочные последствия дефицита витамина В1 проявляются задержками развития, в т. ч. развития речи, общей и мелкой моторики.

Источники витамина: пшеница и рожь (зерно), бобовые (особенно соя), крупы. В злаках витамин содержится в зародыше и оболочке семян. В зернах ржи витамин распределен равномерно, поэтому ржаной хлеб является основным источником тиамин. В качестве источника витамина В1 выступает и картофель.

Физиологическая потребность для взрослых - 1,5 мг/сутки или 0,6 мг/1000 ккал.

Физиологическая потребность для детей - от 0,3 до 1,5 мг/сутки.

**Витамин В2 (рибофлавин).** Рибофлавин в форме коферментов участвует в окислительно-восстановительных реакциях, способствует повышению восприимчивости цвета зрительным анализатором и темновой адаптации. Витамин В2 участвует в окислительно-восстановительных процессах и синтезе АТФ (аденозинтрифосфорная кислота), построении зрительного пурпура, защищает сетчатку от избыточного воздействия УФ-лучей и вместе с витамином А обеспечивает нормальное зрение - остроту восприятия цвета и света, а также темновую адаптацию. Он положительно влияет на состояние нервной системы, кожи и слизистых оболочек, на функцию печени, стимулирует кроветворение. Витамин В2 важен для нормального развития плода в период беременности и для роста детей. Симптомы дефицита рибофлавина характеризуются воспалением горла, гиперемией, отеком слизистых оболочек) ротовой полости и глотки, хейлитом, ангулярным стоматитом, глосситом («географический» язык, себорейным дерматитом, анемией, нейропатией. Часто наблюдаются конъюнктивит, блефароспазм, фотофобия, чувство жжения, слезотечение и васкуляризация роговицы со снижением остроты зрения.

Источники витамина: основным источником рибофлавина обычно являются мясные и молочные продукты. Яйца, зеленые листовые овощи, бобовые также служат хорошими источниками В2, в злаковых его содержание ниже.

Физиологическая потребность для взрослых - 1,8 мг/сутки или 0,75 мг/1000 ккал.

Физиологическая потребность для детей - от 0,4 до 1,8 мг/сутки.

**Витамин В3 (РР, никотинамид, ниацин)** Витамин В3 включает две основные формы – никотинамид и никотиновую кислоту. В ходе метаболических процессов в

организме они преобразуются в никотинамидадениндинуклеотид (НАД, NAD) и никотинамидадениндинуклеотидфосфат (НАДФ, NADP) – коферменты множества окислительно-восстановительных реакций, жизненно важных для клеточного метаболизма.

Никотинамид важен для развития и функционирования центральной нервной системы (ЦНС). Никотинамид играет важную роль в защите нейронов при травматических повреждениях, ишемии и инсульте и может быть вовлечен в патогенез нейродегенеративных состояний: болезней Альцгеймера, Паркинсона и Гентингтона. Дефицит В3 в его классической форме проявляется **пеллагрой**, и одно из распространенных названий этого витамина «РР» происходит от pellagra prevention – предотвращающий пеллагру. Клинические проявления этой болезни включают: дерматит билатеральный симметричный на участках кожи, доступных воздействию солнечного света; обширное воспаление слизистых оболочек, проявляющееся диареей, глосситом, стоматитом, вагинитом; психические проявления, включающие усталость, бессонницу, апатию. В тяжелых случаях – энцефалопатию с дезориентацией, галлюцинациями, потерей памяти, психозами и деменцией.

Источники витамина: продукты, содержащие дрожжи, нежирное мясо, печень, мясо птицы, ржаной хлеб, ананас, свекла, гречка, фасоль, мясо и субпродукты, грибы и др. белковая пища.

Может синтезироваться в организме из триптофана. **Синтезируется бактериальными симбионтами в толстом кишечнике**

Физиологическая потребность для взрослых - 15-25 мг.

Физиологическая потребность для детей - 6-21 мг.

**Витамин В4 (холин)** – важнейшее органическое витаминоподобное вещество, которое регулирует важные функции организма. Водорастворимое соединение необходимо для передачи межклеточных сигналов, выведения жира из печени. Поддерживает сердечно-сосудистую систему, обеспечивая нормальный липидный обмен. Предшественник ацетилхолина помогает нашему мозгу взаимодействовать с организмом. Участвует в процессах роста, функционирования и восстановления клеток, а также способствует метаболизму и мобилизации других микро- и макроэлементов, включая кофакторы витаминов, аминокислоты и липиды. Недостаток сопровождается следующими изменениями в организме: повышается уровень гомоцистеина в плазме, накапливается жир в вакуолях клеток печени (стеатоз) и повреждаются мембраны гепатоцитов; мышечные клетки получают повреждения, начинается дисфункция органов. Недостаток В4 также влияет на целостность клеточной структуры и липидный обмен в других тканях.

Источники витамина: яичный желток, соя, индейка, сметана (20%), горбуша, овсянка, кедровый орех, зеленый горох;

Физиологическая потребность для взрослых - 350-550 мг.

Физиологическая потребность для детей - 125-350 мг.

**Витамин В5 (Пантотеновая кислота)** участвует в белковом, жировом, углеводном обмене, обмене холестерина, синтезе ряда гормонов, гемоглобина, способствует всасыванию аминокислот и сахаров в кишечнике, поддерживает функцию коры надпочечников.

Дефицит пантотеновой кислоты у человека встречается крайне редко. У больных отмечается вялость, угнетенное состояние, сонливость, апатия, жжение, покалывание и онемение пальцев ног. Далее возникают жгучие, мучительные боли в ногах, особенно ночью. Боли распространяются от стоп до колен. Изменяется походка, так как у больных ощущение, будто под ногами горячая земля. Наблюдается покраснение кожи ног, прежде всего стоп. Возможны нарушение чувствительности и жжение и в других местах тела. При пантотеновой недостаточности снижается сопротивляемость организма к инфекциям,

возникают упорные воспаления верхних дыхательных путей, угнетается желудочная секреция, отмечаются нарушения со стороны сердечнососудистой системы. Исторически дефицит пантотеновой кислоты был описан во время Второй мировой войны у военнопленных в Азии в виде **синдрома «горящих ног»**, симптомы которого облегчались добавлением в рацион пантотеновой кислоты, но не других витаминов группы В. Увеличенному выведению пантотеновой кислоты способствует хронический алкоголизм. Снижение уровня циркулирующей пантотеновой кислоты может наблюдаться на фоне некоторых заболеваний.

Источники витамина: яичный желток, почки, печень, дрожжи, кета, сардина. Значительные количества содержат брокколи, нежирная говядина, молоко. Возможен синтез витамина кишечной микрофлорой человека.

Физиологическая потребность для взрослых - 5 мг/сутки.

**Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин).** Витамин В<sub>6</sub>, как кофермент, участвует в более ста ферментативных реакциях метаболизма белков, углеводов и липидов. Он особенно важен для метаболизма аминокислот, в том числе при образовании таких нейромедиаторов, как дофамин, серотонин, глицин, глутамат, гамма-аминобутират и многих других веществ, нужных для функционирования нервной системы. Участвует в поддержании иммунного ответа, процессах торможения и возбуждения в центральной нервной системе, способствует нормальному формированию эритроцитов, поддержанию нормального уровня гомоцистеина в крови.

Клинические симптомы дефицита В<sub>6</sub> могут включать дерматит, хейлит, глоссит, снижение числа лимфоцитов, нормоцитарную и микроцитарную анемию, различные нарушения деятельности нервной системы (эпилептиформные судороги, депрессивные расстройства, дистальную симметричную полинейропатию, проявляющуюся парестезиями в виде ощущений покалывания и онемения), мышечную слабость.

Источники витамина: мясо, птица, рыба, дрожжи, отруби, некоторые семена, бананы. Более ограниченными источниками служат молоко, яйца, зеленые листовые овощи.

Физиологическая потребность для взрослых - 2,0 мг/сутки.

Физиологическая потребность для детей - от 0,4 до 2,0 мг/сутки.

**Витамин В<sub>7</sub> (Биотин)** участвует в синтезе жиров, гликогена, метаболизме аминокислот. Нехватка этого витамина в организме отмечается нечасто.

Документированные клинические случаи описаны при длительном потреблении сырых яичных белков (которые содержат биотин-связывающий белок авидин) или при почти исключительно парентеральном питании без добавок биотина, а также у лиц с врожденными нарушениями его метаболизма. Пищевая нехватка витамина может усугубляться состоянием микрофлоры, которая продуцирует биотин, например, на фоне применения антибиотиков. Значимое снижение циркулирующего биотина отмечают при хроническом алкоголизме, в старческом возрасте, у лиц, принимающих противосудорожные препараты.

Клинические проявления явного дефицита биотина включают: анорексию, тошноту, рвоту; глосситы; дерматит; конъюнктивит; алопецию; атаксию; гипотонию; судороги; кожные инфекции; истончение волос; высыпания на коже вокруг глаз, носа и рта; нарушение иммунной функции; задержки развития у детей.

Источники витамина: субпродукты (печень, почки), яйца, дрожжи, молоко. В зерновых, фруктах, большинстве овощей и мясе его содержание меньше. Существенные количества биотина могут синтезироваться микрофлорой кишечника человека.

Физиологическая потребность для взрослых - 50 мкг/сутки.

Физиологическая потребность для детей - от 10 до 50 мкг/сутки.

**Витамин В<sub>9</sub> (фолиевая кислота, фолацин)** Витамин, необходимый для нормального гемопоэза (кроветворения). Витамин В<sub>9</sub> также участвует в обмене холина, играет важную роль в процессе деления клеток.

Фолиевая кислота способствует соединению глобина и гема в гемоглобине и миоглобине. Этот витамин стимулирует эритро-, лейко- и тромбоцитопоэз, пластические и регенераторные процессы во всех органах и тканях, оказывает антиатеросклеротическое, онкопротекторное и ноотропное действия. Фолиевая кислота не синтезируется в организме человека.

Источники витамина: витамин поступает с пищей растительного (шпинат, салат-латук, бобы, спаржа, зерновые, мука грубого помола) и животного (печень, мясо) происхождения. Однако термическая обработка вызывает быстрое разрушение фолатов – производных фолиевой кислоты.

После всасывания фолиевой кислоты в тощей кишке фолаты поступают преимущественно в печень, где накапливаются и преобразуются в активные формы. При достаточном количестве свежих овощей и фруктов в рационе в организм с пищей поступает 400-600 мкг фолатов в сутки. Потребность в фолиевой кислоте существенно возрастает во время беременности, в период активного роста, при больших физических нагрузках, а также при резкой активации эритропоэза. Недостаток фолиевой кислоты, аналогично дефициту витамина В<sub>12</sub>, нарушает нормальный синтез ДНК и эритропоэз. Длительный дефицит фолатов сопровождается гиперсегментацией нейтрофилов, мегалобластной анемией, снижением числа нейтрофилов и тромбоцитов, увеличением уровня гомоцистеина в плазме.

Дефицит фолиевой кислоты у беременных является пусковым фактором для развития невынашивания, частичной или полной отслойки плаценты, спонтанного аборта или мертворождения, повышает риск врожденных пороков и задержки умственного развития ребенка. У детей с дефицитом фолиевой кислоты, кроме макроцитарной анемии, наблюдается отставание в массе тела (гипотрофия), угнетается функция костного мозга, нарушается нормальное созревание слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, кожных покровов, что создает основу для развития энтеритов, опрелостей, возможна задержка психомоторного развития.

Источники витамина: витамин поступает с пищей растительного (шпинат, салат-латук, бобы, спаржа, зерновые, мука грубого помола, крупы, капуста брюссельская, хлеб, пшено, фасоль, соя, зелень петрушки) и животного (печень, мясо, печень говяжья, печень свиная, творог нежирный, твердые сыры) происхождения.

Физиологическая потребность для взрослых - 400 мкг/сутки,

Физиологическая потребность для детей - от 50 до 400 мкг/сутки

**Витамин В<sub>12</sub> (цианокоболамин).** Играет важную роль в функционировании нервной системы и развитии клеток крови. Витамин В<sub>12</sub> содержит в своей структуре кобальт и цианогруппу, образующие координационный комплекс. В тканях различные формы кобаламина выполняют функции коферментов. Принимает участие в метаболизме и превращениях аминокислот, участвует в белковом, жировом и углеводном обмене.

Основным местом депонирования витамина В<sub>12</sub> служит печень. Большое количество кобаламина откладывается в селезенке и почках, несколько меньшее – в мышцах.

При его недостатке наиболее выраженные изменения наблюдаются в быстро делящихся клетках костного мозга, полости рта, языка и желудочно-кишечного тракта, что ведет к нарушению кроветворения, появлению глоссита, стоматита. При дефиците витамина В<sub>12</sub> развивается макроцитарная анемия, нарушаются процессы гемопоэза (в частности, деление и созревание эритроцитов), количество эритроцитов в крови снижается. Характерны слабость, повышенная утомляемость, головокружение, головные боли, сердцебиение и одышка при физической нагрузке.

Источники витамина: продукты животного происхождения (пищевые дрожжи, молоко, мясо, печень, почки, рыба, яичный желток). В женском молоке витамин В<sub>12</sub> содержится в виде метилкобаламина.

Физиологическая потребность для взрослых - 400 мкг/сутки.

Физиологическая потребность для детей - от 50 до 400 мкг/сутки.

### **Жирорастворимые витамины**

**Витамин А** играет ведущую роль в функционировании зрительного анализатора, поскольку является первостепенным компонентом родопсина – белка, поглощающего свет в рецепторах сетчатки. Из продуктов питания витамин А поступает в организм в виде ретинола и каротиноидов. Несмотря на то, что обе группы веществ оказывают сходное действие, в организм они поступают из разных источников. Ретинол – основная биологически активная и оптимально усвояемая организмом форма витамина А, остальные формы присутствуют в крови в низкой концентрации. Источники витамина А в форме ретинола – преимущественно продукты животного происхождения. Каротиноиды содержатся в продуктах растительного происхождения и некоторых грибах и в организме превращаются в витамин А. К группе каротиноидов относятся α-, β-каротин, лютеин, ликопен, зеаксантин и др.

Самый известный каротиноид – β-каротин, который является провитамином и в результате расщепления в клетках печени превращается в витамин А. Каротиноиды также обладают выраженным антиоксидантным действием. Серьезный дефицит витамина А (вплоть до авитаминоза) развивается при отсутствии животной и употреблении однообразной растительной пищи, т. е. в условиях голода.

К характерным клиническим симптомам дефицита витамина А относятся *гемералопия (ночная, или «куриная», слепота* вследствие изменений сетчатки и зрительных нервов), ксерофтальмия (сухость конъюнктивы), кератомалакия (изъязвление роговицы), гиперкератоз (дистрофические изменения эпителия кожи, слизистых оболочек, которые проявляются сухостью, шелушением и бледностью, и пр.), общее недомоганием и слабость, склонность к гнойничковым заболеваниям кожи.

Гипервитаминоз А вызывает периостальный гиперостоз. Это сопровождается болью и отеком вдоль длинных трубчатых костей, у взрослых – кальцинозом связок. При хроническом отравлении нарушается пищеварение, пропадает аппетит, отмечается потеря в весе. Снижается образование секрета сальных желез и развивается сухой дерматит, выпадают волосы, могут быть проявления геморрагического синдрома.

Источники витамина: среди источников животного происхождения витамином А наибольшее богаты рыбий жир, говяжья печень, молоко, кисломолочные продукты, яичный желток. Растительные источники витамина А – это зеленые и желтые овощи (морковь, тыква, сладкий перец, шпинат, брокколи, зеленый лук, зелень петрушки), бобовые (соя, горох), персики, абрикосы, манго, папайя, яблоки, виноград, арбуз, дыня, шиповник, облепиха, черешня, плоды шиповника, травы (люцерна, фенхель, лимонник, петрушка, мята перечная, листья малины, шалфей, листья фиалки, щавель).

Физиологическая потребность для мужчин - 900 мкг рет. экв./сутки, для женщин 800 мкг рет. экв./сутки.

Физиологическая потребность для детей - от 400 до 1 000 мкг рет. экв./сутки. Бета-каротин является провитамином А и обладает антиоксидантными свойствами; 6 мкг бета-каротина или 12 мкг бета-каротина из пищи эквивалентны 1 мкг витамина А (рет. экв.).

Физиологическая потребность для взрослых - 5 мг/сутки.

**Витамин Е** (α-токоферол, а также β-, γ-, δ-токоферолы) является антиоксидантом, универсальным стабилизатором клеточных мембран, необходим для функционирования половых желез, сердечной мышцы. Витамин Е влияет на функцию половых и других эндокринных желез, защищая производимые ими гормоны от

чрезмерного окисления, необходим для нормального течения беременности. Он стимулирует деятельность мышц, способствуя накоплению в них гликогена и нормализуя обменные процессы, повышает устойчивость эритроцитов к гемолизу (распаду). При недостатке витамина Е могут возникать атаксия, мышечная слабость, периферическая мио- и нейропатия, дегенерация сетчатки, снижение потенции у мужчин, нарушениями менструального цикла выкидыши у женщин, гемолиз эритроцитов. Витамин Е замедляет старение, может предотвращать появление старческой пигментации. Симптомом гиповитаминоза Е является усиленный гемолиз (распад) эритроцитов, обусловленный нарушением стабильности их мембран. Авитаминоз Е у человека не описан. Токсичность витамина Е четко не определена. Однако избыточные дозы витамина Е могут существенно нарушать абсорбцию витаминов К и D, применение его добавок противопоказано пациентам, получающим оральные антикоагулянты.

Источники витамина: соевое масло, хлопковое масло, кукурузное масло, подсолнечное масло, оливковое масло, пшеничные и кукурузные проростки, соя, спаржевая капуста, помидоры, салат, горох, шпинат, петрушка, семена шиповника. Некоторое количество витамина содержится в орехах, авокадо, мясе, жире, яйцах, молоке, говяжьей печени.

Физиологическая потребность для взрослых - 15 мг ток. экв./сутки.

Физиологическая потребность для детей - от 3 до 15 мг ток. экв./сутки.

**Витамин D.** Витаминами группы D называют химические вещества – кальциферолы. Основные представители витаминов группы D – эргокальциферол (витамин D<sub>2</sub>) и холекальциферол (витамин D<sub>3</sub>). Витамин D, представляет собой смесь нескольких стеролов, витамин D<sub>2</sub>, или эргокальциферол, образуется из облученных дрожжей и хлеба, витамин D<sub>3</sub>, или холекальциферол, постоянно образуется в коже под действием ультрафиолетовых лучей, являясь основным источником витамина D. Меньшая его часть поступает с пищей (печень рыб, облученное молоко). По действию в организме человека витамины D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub> почти сходны. При приеме внутрь всасывание витамина D происходит в дистальном отделе тонкой кишки с участием желчных кислот.

Основные функции витамина D связаны с поддержанием гомеостаза кальция и фосфора, осуществлением процессов минерализации костной ткани. Недостаток витамина D проявляется рахитом у детей, приводит к нарушению обмена кальция и фосфора в костях, усилению деминерализации костной ткани, что приводит к увеличению риска развития остеопороза. Сниженные концентрации в сыворотке крови ассоциированы с целым рядом внескелетных заболеваний (некоторые виды рака, артериальная гипертензия, возрастное снижение познавательной способности, нарушения функций иммунной и репродуктивной систем и др.). Избыток витамина D может наблюдаться при бесконтрольном приеме препаратов витамина D и приводит к токсическим эффектам (чаще наблюдается у детей), что проявляется, в зависимости от дозы и длительности применения, в гиперкальциемии, гиперфосфатемии, кальцификации мягких тканей, тошноте, рвоте, запорах, анорексии, задержке роста и развития.

Источники витамина: витамин D естественным образом присутствует лишь в очень ограниченном количестве продуктов питания (молочные продукты, рыбий жир, печень трески, икра, яичный желток).

Физиологическая потребность для взрослых - 15 мкг/сутки (600 МЕ), для лиц старше 65 лет - 20 мкг/сутки (800 МЕ).

Физиологическая потребность для детей - от 10 до 15 мкг/сутки.

**Витамин К** (филлохинон и менахиноны). Витамин, необходимый для образования факторов свертывания крови. Влияет на формирование сгустка крови и повышает устойчивость стенок сосудов. Витамин К представлен несколькими формами: витамином К<sub>1</sub> (филлохинон), поступающим в организм с пищей растительного происхождения, и

витамином К2 (менахинон), источником которого являются продукты животного происхождения и микрофлора кишечника. Аналог витамина К, полученный искусственным путем, – менадион (витамин К3) – широко используется как лекарственный препарат, известный под названием викасол.

Недостаток витамина К приводит к увеличению времени свертывания крови, пониженному содержанию протромбина в крови. Адекватное потребление витамина К2 (менахинонов) ассоциировано со сниженным риском сердечно-сосудистых заболеваний. Дефицит витамина К проявляется носовыми кровотечениями, кровотечениями в мочевом тракте, мозговыми кровоизлияниями, синяками после небольших ушибов. Пищевой дефицит этого витамина у взрослых редок, обычно он возникает на фоне состояний, связанных с нарушением всасывания жиров (в том числе при обструкции желчных путей, хроническом панкреатите, болезнях печени) или при длительном применении антикоагулянтов (например, варфарина) и антибиотиков определенной структуры (например, цефалоспоринов). Токсичность высоких доз витамина К в его естественных формах не подтверждена, однако применение синтетического аналога менадиона может приводить к гемолитической анемии.

Источники витамина: листовые зеленые овощи (шпинат, капуста), некоторые фрукты (авокадо, киви), маргарин, растительные масла, частично – сыр и другие молочные продукты, яйца

Физиологическая потребность для взрослых - 120 мкг/сутки.

Физиологическая потребность для детей - от 30 до 120 мкг/сутки.

### Лист преподавателя

#### ***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 серьезные ошибки.

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

#### **Ответы на вопросы задания 2:**

**1). Гиповитаминоз** — это патологическое состояние, связанное с недостатком в организме определенного витамина.

**Авитаминоз** — это тяжелое патологическое состояние, связанное с отсутствием в организме определенного витамина.

**Гипервитаминоз** — это патологическое состояние, связанное с избытком в организме определенного витамина.

2) Белки – строительная (пластическая), углеводы – энергетическая, жиры – запасующая и энергетическая

3) Насыщенные жиры – это самая главная причина высокого уровня «плохого холестерина». Насыщенные жиры содержатся в продуктах животного происхождения - таких, как масло, сыр, цельное молоко, мороженое, сливки и любое жирное мясо. Они также найдены в некоторых растительных маслах - кокосовом, пальмовом и пальмового ядра.

Ненасыщенные жиры – жиры, которые помогают понизить уровень холестерина в крови, и их нужно использовать вместо насыщенных жиров.

Есть два типа ненасыщенных жиров: - мононенасыщенные жиры: например, оливковое и рапсовое масло; - полиненасыщенные жиры: например, разные виды рыбы, подсолнечник, кукуруза и соевое масло.

4). Одна из функций белков - защитная (антитела). Они являются компонентами иммунной системы.

5). К нарушению синтеза и метаболизма половых гормонов. В целом – нарушение обмена веществ.

### **Ответы на задачи задания 3:**

**Задача №1.** Белки являются строительным материалом для организма, что для спортсменов очень важно

**Задача №2.** Витамин С

**Задача №3.** Витамин D

**Задача №4.** Да, жиры являются важным элементом для синтеза женских половых гормонов

## **Лабораторная работа**

### **Лабораторная работа “Определение витамина С в продуктах питания”**

Подготовка вариантов опыта, наблюдение за качественными реакциями, заполнение рабочей таблицы, интерпретация наблюдаемых явлений, формулирование выводов

### **Лабораторная работа «Гидрофильно-гидрофобные свойства липидов»**

Подготовка вариантов опыта, наблюдение изменения растворимости липидов, заполнение рабочей таблицы, интерпретация наблюдаемых явлений, формулирование выводов

## **Тема 1.4. Структурно-функциональная организация клеток**

**Форма текущего контроля:** практическая работа, лабораторная работа

**Код контролируемой компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

### **Практическая работа**

Разработать ментальную карту по классификации клеток и их строению на про- и эукариотических и по царствам в мини группах

**Эталон ответа:**

**Ментальная карта: Классификация клеток**

**Центральный элемент**

**Клетки**

**Основные ветви**

#### **1. Прокариотические клетки**

##### **• Бактерии**

- Клеточная стенка
- Нуклеоид
- Рибосомы
- Плазмиды

##### **• Археи**

- Особые липиды
- Экстремофильные условия

#### **2. Эукариотические клетки**

##### **• Животные клетки**

- Ядро
- Митохондрии
- Эндоплазматический ретикулум

- Аппарат Гольджи
- Лизосомы
- **Растительные клетки**
  - Хлоропласты
  - Целлюлозная клеточная стенка
  - Вакуоли
  - Плазмодесмы
- **Грибные клетки**
  - Хитиновая клеточная стенка
  - Митохондрии
  - Вакуоли
- **Протисты**
  - Разнообразные органеллы
  - Различные способы питания

#### **Взаимосвязи между элементами**

- Все клетки имеют **плазматическую мембрану**
- Прокариоты не имеют **оформленного ядра**
- Эукариоты содержат **мембранные органеллы**
- Сходства в **генетическом материале**
- Различия в **способах питания**

#### **Практические задания для мини-групп**

Группа 1: Исследуйте особенности строения бактериальных клеток и их отличия от растительных.

Группа 2: Сравните строение животной и грибной клетки, выделите общие черты.

Группа 3: Проанализируйте роль различных органелл в эукариотических клетках.

Группа 4: Создайте сравнительную таблицу прокариотических и эукариотических клеток.

Рекомендации по созданию ментальной карты:

- Используйте разные цвета для разных типов клеток
- Добавьте стрелки для показа связей между элементами
- Включите ключевые термины и определения
- Отрадите основные отличия и сходства между группами клеток

### **Лабораторная работа**

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

Приобретение опыта применения техники микроскопирования при выполнении лабораторных работ. Подготовка микропрепаратов, наблюдение с помощью микроскопа, выявление различий между изучаемыми объектами, интерпретация наблюдаемых явлений, формулирование выводов

### **Лабораторная работа**

Тема «Проницаемость мембраны (плазмолиз, деплазмолиз)»

Приобретение опыта применения техники микроскопирования при выполнении лабораторных работ. Подготовка микропрепаратов, наблюдение с помощью микроскопа, выявление различий между изучаемыми объектами, интерпретация наблюдаемых явлений, формулирование выводов

### **Тема 1.5. Структурно -функциональные факторы наследственности**

**Форма текущего контроля:** устный опрос, практическая работа

**Код контролируемой компетенции:** ОК 01, ОК 02

#### **Вопросы для устного опроса**

1. Из чего состоит хромосома?
2. Перечислите хромосомный набор клеток
3. В чем различия гомологических и негомологических хромосом?
4. Дайте характеристику гаплоидному и диплоидному набору хромосом
5. Дайте определение «нуклеиновые кислоты», из чего они состоят.
6. Что такое нуклеотиды?
7. Раскройте сущность ДНК и РНК
8. Охарактеризуйте комплементарные азотистые основания
9. Сформулируйте правило Чаргаффа

#### **Практическая работа**

Подготовить сообщения-презентации по темам «Структура ДНК – двойная спираль», «Местонахождение и биологические функции ДНК», «ДНК-экспертиза», «Виды РНК. Функции РНК в клетке»

Решение задач на определение последовательности нуклеотидов

**Задача 1.** В молекуле ДНК содержится 1100 нуклеотидов с аденином, что составляет 10% от их общего числа. Определите, сколько нуклеотидов с тимином, гуанином, цитозином содержится в отдельности в молекуле ДНК, объясните полученный результат

**Задача 2.** В процессе трансляции участвовало 30 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезированного белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.

**Задача 3.** Отрезок молекулы ДНК, определяющий первичную структуру полипептида, содержит следующую последовательность нуклеотидов: ААТГЦАЦГГ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, число тРНК, участвующих в биосинтезе пептида, нуклеотидный состав их антикодонов и последовательность аминокислот, которые переносят эти тРНК. Для решения задачи используйте таблицу генетического кода. Объясните полученные результаты

#### **Эталон ответов:**

**Задача 1.** Тимин комплементарен аденину, соответственно тимина содержится также 1100 нуклеотидов (10%); • В сумме тимин и аденин составили 20%, следовательно, на гуанин и цитозин в сумме приходится 80%. • Т.к. гуанин комплементарен цитозину, следовательно, нуклеотидов с гуанином содержится 4400 (40%) и с цитозином – 4400 (40%) Справочная информация: • Аминокислоты, необходимые для синтеза белка,

доставляются в рибосомы с помощью т-РНК. Каждая молекула т-РНК переносит только одну аминокислоту. • Информация о первичной структуре молекулы белка зашифрована в молекуле ДНК. • Каждая аминокислота зашифрована последовательностью из трех нуклеотидов. Эта последовательность называется триплетом или кодоном. Определен

**Задача 2.** Одна тРНК транспортирует 1 аминокислоту, следовательно 30 тРНК соответствуют 30 аминокислотам, и белок состоит из 30 аминокислот. 2. Одну аминокислоту кодирует триплет нуклеотидов, значит 30 аминокислот кодируют 30 триплетов. 3. Количество нуклеотидов в гене, кодирующем белок из 30 аминокислот:  $30 \times 3 = 90$ .

**Задача 3.** 1. На матрице ДНК синтезируется иРНК по принципу комплементарности; её последовательность: УУАЦГУГЦЦ; 2. Антикодон каждой тРНК состоит из трёх нуклеотидов, следовательно, в биосинтезе пептида участвуют три молекулы тРНК, антикодоны тРНК: ААУ, ГЦА, ЦГГ, комплементарны кодонам иРНК; Так как антикодоны разных тРНК не являются единой цепью, их необходимо писать через запятую. 3. Последовательность аминокислот определяется по кодонам иРНК: -лей-арг-ала-

## **Тема 1.6. Процессы матричного синтеза**

**Форма текущего контроля:** тестирование, практическая работа

**Код контролируемой компетенции:** ОК 01, ОК 02

### **Вопросы теста**

#### **Вариант 1**

#### **1. Структура одного белка определяется:**

1) группой генов 2) одним геном 3) одной молекулой ДНК 4) совокупностью генов организма

#### **2. Один триплет ДНК несет информацию о:**

1) последовательности аминокислот в молекуле белка 2) признаке организма 3) аминокислоте в молекуле синтезируемого белка 4) составе молекулы РНК

#### **3. Понятие «транскрипция» относится к процессу:**

1) удвоения ДНК 2) синтеза и-РНК на ДНК 3) перехода и-РНК на рибосомы 4) создания белковых молекул на полисоме

#### **4. Участок молекулы ДНК, несущий информацию об одной молекуле бела — это:**

1) ген 2) фен 3) геном 4) генотип

#### **5. Одна аминокислота кодируется:**

1) четырьмя нуклеотидами 2) двумя нуклеотидами 3) одним нуклеотидом 4) тремя нуклеотидами

#### **6. Триплету нуклеотидов ТАГ в молекуле ДНК будет соответствовать кодон молекулы и-РНК:**

1) ТАГ 2) УАГ 3) УТЦ 4) ЦАУ

#### **7. Трансляция это:**

1. переписывание генетической информации с ДНК на и-РНК;  
2. переписывание генетической информации с и-РНК на ДНК;

3. перенесение информации с и-РНК в структуру синтезируемого белка

**8. Как называется группа рибосом, синтезирующих один белок:**

1. Полисома 2. Рибосома 3. трипаносома

В. Определите последовательность реакций матричного синтеза белка

А) Объединение и-РНК с рибосомой

Б) Ферментативный разрыв водородных связей молекулы ДНК

В) Синтез и-РНК на участке одной из цепей ДНК

Г) Объединение т-РНК с рибосомой и узнавание своего кода

Д) Присоединение аминокислоты к т-РНК

Е) Отделение белковой цепи от т-РНК

**С. Соотнесите особенности процессов биосинтеза белка и фотосинтеза**

<i>Особенности процесса</i>	<i>Процессы</i>
1) Завершается образованием углеводов	А) Биосинтез белка
2) Исходные вещества — аминокислоты	Б) Фотосинтез
3) В основе лежат реакции матричного синтеза	
4) Исходные вещества — углекислый газ и вода	
5) АТФ синтезируется в ходе процесса	
6) АТФ используется для протекания процесса	
7) происходит на рибосомах гранулярной ЭПС	

**Вариант 2**

**1. Ген кодирует информацию о последовательности мономеров в молекуле:**

1) т-РНК 2) белка 3) гликогена 4) ДНК

**2. Антикодонами называются триплеты:**

1) ДНК 2) и-РНК 3) т-РНК 4) р-РНК

**3. Пластический обмен состоит из реакций:**

1) распада органических веществ 2) распада неорганических веществ

3) синтеза органических веществ 4) синтеза неорганических веществ

**4. Синтез белка в прокариотической клетке происходит:**

1) на рибосомах в ядре 2) на рибосомах в цитоплазме

3) в клеточной стенке 4) на внешней поверхности цитоплазматической мембраны

**5. Транскрипция у эукариот происходит в:**

1) цитоплазме 2) эндоплазматической сети 3) лизосомах 4) ядре

**6. Синтез белка происходит в:**

1) гранулярной эндоплазматической сети 2) гладкой эндоплазматической сети

3) ядре 4) лизосомах

**7. Триплету нуклеотидов АТЦ в молекуле ДНК будет соответствовать кодон молекулы и-РНК:**

1) ТАГ 2) УАГ 3) УТЦ 4) ЦАУ

## 8. Транскрипция это:

1. переписывание генетической информации с ДНК на и-РНК;
  2. переписывание генетической информации с и-РНК на ДНК;
  3. перенесение информации с и-РНК в структуру синтезируемого белка
- В. Постройте последовательность реакций трансляции, выписав цифры в нужном порядке.

- А) Присоединение аминокислоты к т-РНК  
Б) Начало синтеза полипептидной цепи на рибосоме  
В) Присоединение и-РНК к рибосоме  
Г) Окончание синтеза белка  
Д) Удлинение полипептидной цепи  
Е) Соединение кодона с антикодоном
- С. Установите соответствие между биологическим процессом и его свойствами:

СВОЙСТВО	БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС
Представляет собой синтез РНК на матрице ДНК 2. Происходит в цитоплазме 3. Удвоение молекулы ДНК 4. Происходит на рибосомах 5. Представляет собой синтез белка 6. Происходит в ядре 7. Представляет собой процесс перенесения информации с и-РНК в структуру синтезируемого белка	А транскрипция Б трансляция В редупликация

В 1. Выберите признаки, соответствующие особенностям белкового обмена в организме человека.

- А) Расщепление молекулы белка до аминокислот происходит в клетках  
Б) Расщепление молекулы белка до аминокислот происходит в пищеварительном тракте  
В) Конечными продуктами распада являются углекислый газ, вода, мочевины и другие вещества  
Г) Конечными продуктами распада являются глюкоза, жирные кислоты  
Д) Суточная потребность составляет 100-150 г  
Е) Суточная потребность в белках — 400-600 г

В 5. Укажите последовательность явлений и процессов, происходящих в процессе синтеза белка:

- А) поступление молекулы иРНК из ядра в цитоплазму  
Б) взаимодействие молекулы тРНК, несущей первую аминокислоту данного белка, с рибосомой в комплексе с иРНК  
В) образование пептидной связи  
Г) синтез молекулы иРНК на матрице ДНК  
Д) терминация трансляции  
Е) связывание молекулы иРНК с рибосомой

В 7. Установите последовательность этапов синтеза белка:

- А) Попадание фрагмента и-РНК в акцепторный участок функционального центра рибосомы (ФЦР);
- Б) Присоединение т-РНК с аминокислотой к соответствующему кодону и-РНК в акцепторном участке ФЦР;
- В) Перемещение т-РНК с растущим белком в донорный участок ФЦР;
- Г) Транскрипция;
- Д) Удлинение полипептидной цепи на одну аминокислоту;
- Е) Присоединение аминокислот к соответствующим т-РНК.

### **Практическая работа**

Решение задач на определение последовательности аминокислот в молекуле белка.

Решение задач на определение последовательности аминокислот в молекуле белка в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК

1. В чем проявляется роль ДНК в биосинтезе белка?
2. Как происходит синтез полипептидной цепи на рибосоме?
3. В процессе трансляции участвовало 30 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.
4. В пробирку поместили рибосомы из разных клеток, весь набор аминокислот и одинаковые молекулы иРНК и тРНК, создали все условия для синтеза белка. Почему в пробирке будет синтезироваться один вид белка на разных рибосомах?
5. В биосинтезе полипептида участвовали тРНК с антикодонами УУА, ГГЦ, ЦГЦ, АУУ, ЦГУ. Определите нуклеотидную последовательность участка каждой цепи молекулы ДНК, который несет информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т) и цитозин (Ц) в двуцепочечной молекуле ДНК. Ответ поясните.
6. Какие реакции относятся к реакциям матричного синтеза?
7. Известно, что в процессе трансляции на и-РНК нанизывается большое количество рибосом. Какие белковые молекулы они синтезируют: одинаковые или разные?
8. В каких реакциях обмена веществ осуществляется связь между ядром, эндоплазматической сетью, рибосомами, митохондриями?

### **Эталон ответов**

*В чем проявляется роль ДНК в биосинтезе белка?*

В ДНК содержится наследственная информация о первичной структуре белков

*Как происходит синтез полипептидной цепи на рибосоме?*

1) тРНК взаимодействуют с аминокислотами, присоединяя их при участии ферментов с затратами энергии, и доставляют их к рибосомам.

2) В соответствии с принципом комплементарности триплеты двух тРНК присоединяются к двум триплетам иРНК, расположенным на рибосоме.

3) Между аминокислотами, присоединенными к тРНК, образуется пептидная связь, рибосома перемещается по иРНК на следующий триплет, к которому присоединяется новая тРНК с аминокислотой, и так с иРНК считывается информация до ее конца.

*В процессе трансляции участвовало 30 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.*

**Элементы ответа:**

1) одна тРНК транспортирует одну аминокислоту, следовательно, 30 тРНК соответствуют 30 аминокислотам, и белок состоит из 30 аминокислот;

2) одну аминокислоту кодирует триплет нуклеотидов, значит, 30 аминокислот кодируют 30 триплетов;

3) количество нуклеотидов в гене, кодирующем белок из 30 аминокислот,  $30 \times 3 = 90$

*В пробирку поместили рибосомы из разных клеток, весь набор аминокислот и одинаковые молекулы иРНК и тРНК, создали все условия для синтеза белка. Почему в пробирке будет синтезироваться один вид белка на разных рибосомах?*

1) первичная структура белка определяется последовательностью аминокислот;

Матрицами для синтеза белка являются одинаковые молекулы иРНК, в которых закодирована одна и та же первичная структура белка.

*В биосинтезе полипептида участвовали тРНК с антикодонами УУА, ГГЦ, ЦГЦ, АУУ, ЦГУ. Определите нуклеотидную последовательность участка каждой цепи молекулы ДНК, который несет информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т) и цитозин (Ц) в двуцепочечной молекуле ДНК. Ответ поясните.*

**Элементы ответа:**

1) антикодоны тРНК комплементарны кодомам иРНК, а последовательность нуклеотидов иРНК комплементарна одной из цепей ДНК;

2) участок одной цепи ДНК - ТТА ГГЦ ЦГЦ АТТ ЦГТ, а состав второй цепи ДНК - ААТ ЦЦГ ГЦГ ТАА ГЦА;

3) число нуклеотидов: А - 7, Т - 7, Г - 8, Ц - 8.

*Какие реакции относятся к реакциям матричного синтеза?*

**Элементы ответа:**

1) самоудвоение ДНК;

2) образование мРНК, тРНК и рРНК на молекуле ДНК;

3) биосинтез белка на мРНК?

*Известно, что в процессе трансляции на и-РНК нанизывается большое*

*количество рибосом. Какие белковые молекулы они синтезируют: одинаковые или разные?*

— в рибосомах происходит сборка белковых молекул из аминокислот, которые доставляют сюда т-РНК; в сборке участвуют ферменты, имеющиеся в рибосомах;

— и-РНК служит матрицей для сборки белков, так как последовательность аминокислот в будущей молекуле белка определяется последовательностью нуклеотидов в молекуле и-РНК. Делаем вывод: рибосомы содержат необходимый для синтеза белков материал, а и-РНК содержит информацию, от которой зависит специфика будущей молекулы белка.

Все рибосомы, находящиеся на и-РНК, синтезируют одинаковые белковые молекулы, так как характер будущего белка зависит не от рибосом, а от последовательности нуклеотидов в и-РНК.

*В каких реакциях обмена веществ осуществляется связь между ядром, эндоплазматическом сетью, рибосомами, митохондриями?*

В процессе биосинтеза белка наследственная информация, находящаяся в ядре клетки с помощью и-РНК (транскрипция) переносится к рибосомам, где реализуется в последовательность аминокислот белка (трансляция). Рибосомы располагаются как в цитоплазме, так и на мембранах ЭПС, по которой образовавшиеся белковые молекулы транспортируются по клетке. Все реакции протекают с использованием энергии молекул АТФ, образованных в митохондриях.

**Ответ:** В реакциях биосинтеза белка в клетке.

## **Тема 1.7. Неклеточные формы жизни**

**Форма текущего контроля:** устный опрос, практическая работа

### **Вопросы для устного опроса**

1. Охарактеризуйте вирусы как неклеточные формы жизни и облигатные паразиты.
2. Раскройте строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов.
3. Из чего состоит жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. ВИЧ, гепатит человека?
4. Что такое бактерии, дайте их общую характеристику.
5. Что такое штамм?
6. В чем сходство и различие вирусов и бактерий?

### **Практическая работа**

Представление устных сообщений с презентацией, подготовленных по перечню источников, рекомендованных преподавателем по темам: Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков.

**Цели занятия:**

**Методическая:** совершенствование методики проведения

практического занятия с использованием информационно-коммуникативных технологий, проектной технологии.

**Образовательная:** знакомство с вирусными и бактериальными заболеваниями, общими принципами использования лекарственных веществ, особенностями применения антибиотиков; формирование теоретических знаний и практических навыков в области биологии; научиться определять признаки распространенных вирусных заболеваний и объяснять течение болезни особенностями биологии вирусов.

**Развивающая:** расширение кругозора студентов, развитие умения фиксировать результаты проделанной работы, выделять главное; развивать навыки самостоятельной работы по заданному алгоритму.

**Воспитательная:** воспитывать стремление к овладению новыми знаниями, умение самостоятельно и качественно выполнять работу, способствовать формированию целостной картины мира; понимания актуальности биологических знаний; формирование опыта совместной деятельности, развитие обзорного мышления; формирование осознания практического значения приобретаемых умений для дальнейшей профессиональной деятельности.

**Планируемые образовательные результаты:**

- умение выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот;
- умение создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии
- умение применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования

**Тип занятия:** урок усвоения новых знаний.

**Вид учебного занятия:** практическая работа.

**Методы обучения, применяемые технологии:**

- наглядные;
- дифференциальный и индивидуальный подходы;
- практическая работа по опорному конспекту;
- репродуктивный.

**Межпредметные связи:** химия, валеология, физиология.

В зависимости от природы возбудителей различают разные типы инфекционных заболеваний:

**Вирусные**, например, грипп, ОРВИ, корь, оспа, ВИЧ-инфекция, вирусные гепатиты, клещевой энцефалит, желтая лихорадка.

**Бактериальные**, например, чума, холера, столбняк, сибирская язва, стрептококковая и стафилококковая инфекции, коклюш.

**Протозойные** (вызываемые простейшими, то есть одноклеточными эукариотами), например, малярия, сонная болезнь, амёбная дизентерия, токсоплазмоз.

**Грибковые**, например, кандидоз, эпидермофития (грибок стопы).

**Прионные** (вызываемые особыми инфекционными белками) — «коровье бешенство» (BSE), куру.

Очень важным моментом является – знание мер по профилактике болезней.

**Профилактика** – комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающие в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннее выявление, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния, на здоровье человека факторов среды его обитания.

#### **Профилактические меры:**

1. Повышение санитарной культуры населения: санитарная культура в обществе включает образ мышления, верования, характер поведения, обычаи, ритуалы, рациональные правила и нормы поведения, что обеспечивает благоприятный для здоровья режим жизни (условия проживания и безопасные виды деятельности).

2. Борьба с переносчиками заболеваний: химическое, механическое, биологическое уничтожение; прививки животным, которые переносят вирусные и бактериальные заболевания человека.

3. Вакцинация и введение сыворотки.

4. Повышение иммунитета: здоровый образ жизни, правильное питание.

5. Плановые обследования: реакция Манту, флюорография, анализ крови RW, гепатит С, СПИД и др.

6. Своевременное выявление и лечение.

7. Прерывание путей передачи инфекции: карантин, изоляция.

#### **Составление таблицы**

##### **Работа с таблицей по инструкции:**

1-я колонка: название болезни (под номером 1 – заболевание, по которому готовилось опережающее задание);

2-я: определить возбудителя - бактерия, вирус, простейшие; возможные пути передачи: оральный, контактный, воздушно-капельный;

3-я: указать продолжительность - от..... и до..... часов, суток, недель и т.д.;

4-я: перечислить все основные симптомы этого заболевания, без описания;

5-я: если возбудитель бактерия, то лечение - антибиотики; если возбудитель вирус, то лечение - противовирусная терапия.

Для этих групп перечислить несколько лекарственных препаратов, которые применяют и дополнительные меры лечения.

б-я: в профилактике указать номера пунктов из: Профилактические меры, которые подходят для этого заболевания;

- виды иммунитета могут быть: временный (формируется не на долго), постоянный (формируется на всю жизнь) или не формируется совсем (т.к. заболевание не излечимое).

**Таблица** (таблица заполняется на раздаточном бланке. На заполнение таблицы отводится – 10 минут)

Название болезни	Возбудитель и возможные пути передачи	Продолжительность	Основные симптомы	Методы лечения	Профилактика
1					
2					
3					

## **Тема 1.8. Обмен веществ и превращение энергии в клетке**

**Форма текущего контроля:** практическая работа

### **Практическая работа**

Составьте сравнительную таблицу характеристик типов обмена веществ

## **Тема 1.9. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз.**

**Форма текущего контроля:** устный опрос

### **Вопросы для устного опроса**

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

## **Текущий контроль**

**по разделу 2. «Строение и функции организма»**

## **Тема 2.1. Строение организма**

**Форма текущего контроля:** практическая работа

### **Практическая работа**

Разработать ментальную карту по теме «Ткани, органы и системы органов организмов (растения, животные, человек)» с краткой характеристикой их функций

Составить устные сообщения с презентацией, подготовленных по перечню источников, рекомендованных преподавателем по темам: Теория клонально-селективного иммунитета П. Эрлиха, И.И. Мечникова. Инфекционные заболевания и эпидемия. Важнейшие эпидемии в истории человечества. Вакцинация как профилактика инфекционных заболеваний.

## Эталон ответа:

Ментальная карта по теме «Ткани, органы и системы органов организмов (растения, животные, человек)» с краткой характеристикой их функций может включать информацию о строении, функциях и местоположении тканей, органов и систем органов в организмах разных групп. Ниже приведены идеи для такой карты на примере растений, животных и человека.

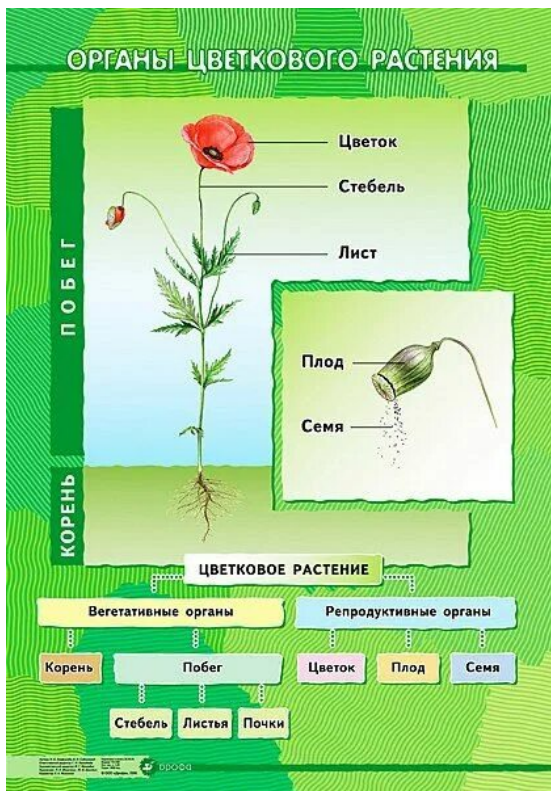
### Растения

В карте можно рассмотреть, например:

- **Образовательные ткани (меристемы)** — состоят из молодых тонкостенных клеток с крупным ядром, большим количеством митохондрий и рибосом, функции — рост и регенерация.
- **Покровные ткани** — мелкие, плотно прилегающие друг к другу клетки, лишённые хлоропластов, функции — защита от УФ-лучей, механических воздействий, газообмен, транспирация (испарение воды с поверхности растения).
- **Проводящие ткани** — состоят из сосудов и ситовидных трубок, транспортируют воду и питательные вещества по всему растению.
- **Основная ткань (паренхима)** — состоит из клеток различной формы и размера, между которыми находятся межклетники, выполняет различные функции, такие как фотосинтез, запасание питательных веществ и поддержка растения.
- **Выделительные ткани** — выделяют из растения воду или какой-либо секрет (эфирное масло, нектар, смолу, соли и т. д.).

Иллюстрации, схемы строения растений, показывающие ткани, органы и системы органов:





## Животные

В карте можно рассмотреть, например:

- **Эпителиальные ткани (эпителий)** — образуют внешние покровы животных, а также выстилают полости внутренних органов. Функции — защитная (от механических повреждений, проникновения вредных веществ и микроорганизмов), всасывание питательных веществ (эпителиальные клетки кишечника), обратное всасывание веществ из первичной мочи в кровь (эпителий почечных канальцев).
- **Мышечная ткань** — образует скелетные мышцы и сердечную мышцу, а также входит в состав некоторых внутренних органов. Отвечает за движение организма и его частей.
- **Соединительная ткань** — не отвечает непосредственно за работу какого-либо органа или системы органов, но самая распространённая в организме. Выполняет структурообразующую, защитную и трофическую функции.
- **Нервная ткань** — система взаимосвязанных нервных клеток (нейронов) и нейроглии, обеспечивает функции восприятия раздражений, возбуждения, выработки импульса и его передачи.

Иллюстрации, схемы строения животных, показывающие ткани, органы и системы органов:

Как же  
устроен  
живой  
организм ?



## Человек

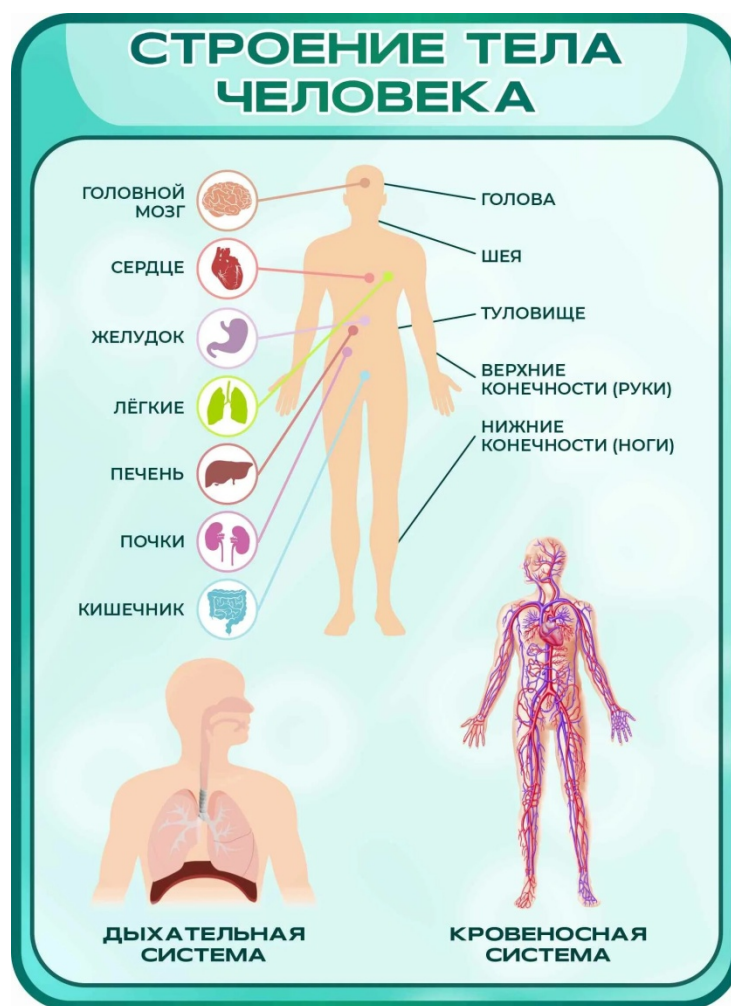
В карте можно рассмотреть, например:

- **Эпителиальная ткань** — покрывает тело, выстилает его полости, внутренние органы и образует большинство желёз. Функции — защитная, участвует в обмене веществ (всасывание и выделение), секреторная (клетки желёз).
- **Соединительная ткань** — образует скелет, подкожную жировую клетчатку, кровь, лимфу, входит в состав всех внутренних органов.
- **Мышечная ткань** — по типу строения бывает гладкая, поперечнополосатая, скелетная и сердечная. Благодаря работе мышц человек способен совершать любое движение — ходьбу, бег, дыхание, жевание и переработку пищи.
- **Системы органов** — у человека имеются опорно-двигательная, сердечно-сосудистая (кровеносная), лимфатическая, дыхательная, пищеварительная, выделительная, половая, нервная и органы чувств.

При разработке карты можно использовать инструменты для создания ментальных карт, например [mindmeister.com](http://mindmeister.com) или [app.mindmap.com](http://app.mindmap.com).

Иллюстрации, схемы строения человека, показывающие ткани, органы и системы органов:





## Тема 2.2. Формы размножения организмов

**Форма текущего контроля:** устный опрос, практическая работа

### Вопросы к устному опросу

1. Назовите формы размножения организмов.
2. Назовите особенности бесполого и полового размножения организмов.
3. Охарактеризуйте виды бесполого размножения.

### Практическая работа

Заполнить таблицу с краткой характеристикой и примерами форм размножения организмов

### Пример ответа:

Для практической работы можно заполнить таблицу с краткой характеристикой и примерами форм размножения организмов — бесполого и полового. Ниже приведены сведения о каждой форме.

### Бесполое размножение

**Краткая характеристика:** следующее поколение развивается из соматических клеток без участия репродуктивных клеток — гамет. Дочерние организмы имеют только одну родительскую особь и генетически идентичны ей.

### Примеры:

- **Деление клетки** — характерно для одноклеточных организмов. Бактерии делятся простым бинарным делением, а протисты (амёбы, эвглены, инфузории и др.) — митозом.
- **Спорообразование** — размножение некоторых одноклеточных и многоклеточных организмов с помощью спор. Споры образуются в обычных клетках материнского организма или в специальных органах — спорангиях — и прорастают в новый организм.
- **Почкование** — характерно для некоторых многоклеточных организмов. На теле родительской особи образуется небольшой вырост (почка), из которого затем развивается новый организм. У дрожжей и гидроидных дочерний организм отделяется и становится самостоятельным, у губок, коралловых полипов дочерние особи не отделяются, и возникают колонии.
- **Фрагментация** — размножение многоклеточных организмов частями тела. У грибов, лишайников, водорослей новый организм развивается из участков мицелия или слоевища. В основе фрагментации лежит регенерация — способность живых организмов восстанавливать утраченные части тела.

Иллюстрации, демонстрирующие различные способы бесполого размножения организмов:

### Какие формы бесполого размножения изображены на рисунках





## Половое размножение

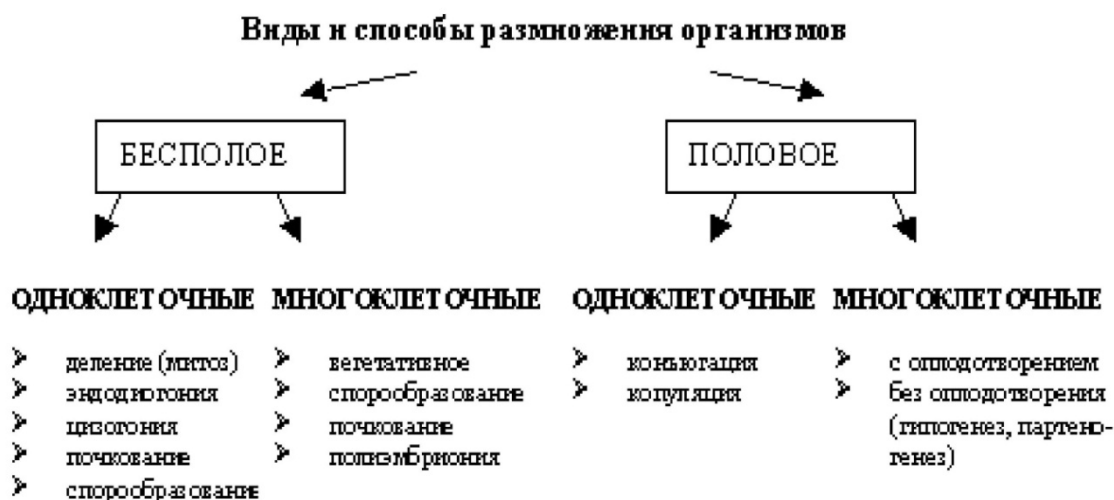
**Краткая характеристика:** потомство формируется в результате слияния двух гамет — сперматозоида и яйцеклетки. Суть полового размножения — образование потомков с уникальными сочетаниями генов и признаков, полученных от обоих родителей.

### Примеры:

- **Изогамия** — гаметы сходны по размеру и подвижности.
- **Анизогамия** — гаметы различаются по размеру; одна из них (яйцеклетка) обычно крупнее, другая (сперматозоид) меньше, но обе подвижны.
- **Оогамия** — включает крупную неподвижную яйцеклетку и мелкий подвижный сперматозоид.
- **Гермафродитизм** — разновидность полового размножения, при которой один организм обладает как мужскими, так и женскими половыми органами. Эта особенность наблюдается у некоторых беспозвоночных, таких как дождевые черви и улитки.
- **Партеногенез** — организм развивается из неоплодотворённой яйцеклетки. Такой способ встречается у отдельных насекомых, к примеру тли и дафний, а также у ряда ящериц и рыб.

**Важно:** у ряда систематических групп живых организмов наблюдается чередование разных форм размножения — бесполого и полового, вегетативного и полового, двуполого и партеногенеза.

Иллюстрации, демонстрирующие различные способы полового размножения организмов:



### Тема 2.3. Онтогенез животных и человека

**Форма текущего контроля:** устный опрос, практическая работа

#### Вопросы к устному опросу

1. Раскройте сущность понятия «гаметогенез» у животных
2. Что такое сперматогенез и оогенез.
3. Из чего состоит половая клетка?

#### Практическая работа

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

Подготовить сообщения с презентацией по темам (на выбор) «Оплодотворение и эмбриональное развитие животных», «Партеногенез. Эмбриогенез (на примере ланцетника). Стадии эмбриогенеза», «Рост и развитие животных», «Биологическое старение и смерть», «Геронтология».

#### Пример ответа:

**Практическая работа по разработке ленты времени, отражающей этапы онтогенеза отдельной группы животных или человека, может включать следующие требования:**

- Названия стадий должны быть расположены в хронологическом порядке.
- Стадии должны быть оснащены кратким описанием основных изменений.
- К ленте времени рекомендуется приложить рисунки, иллюстрирующие этапы развития.

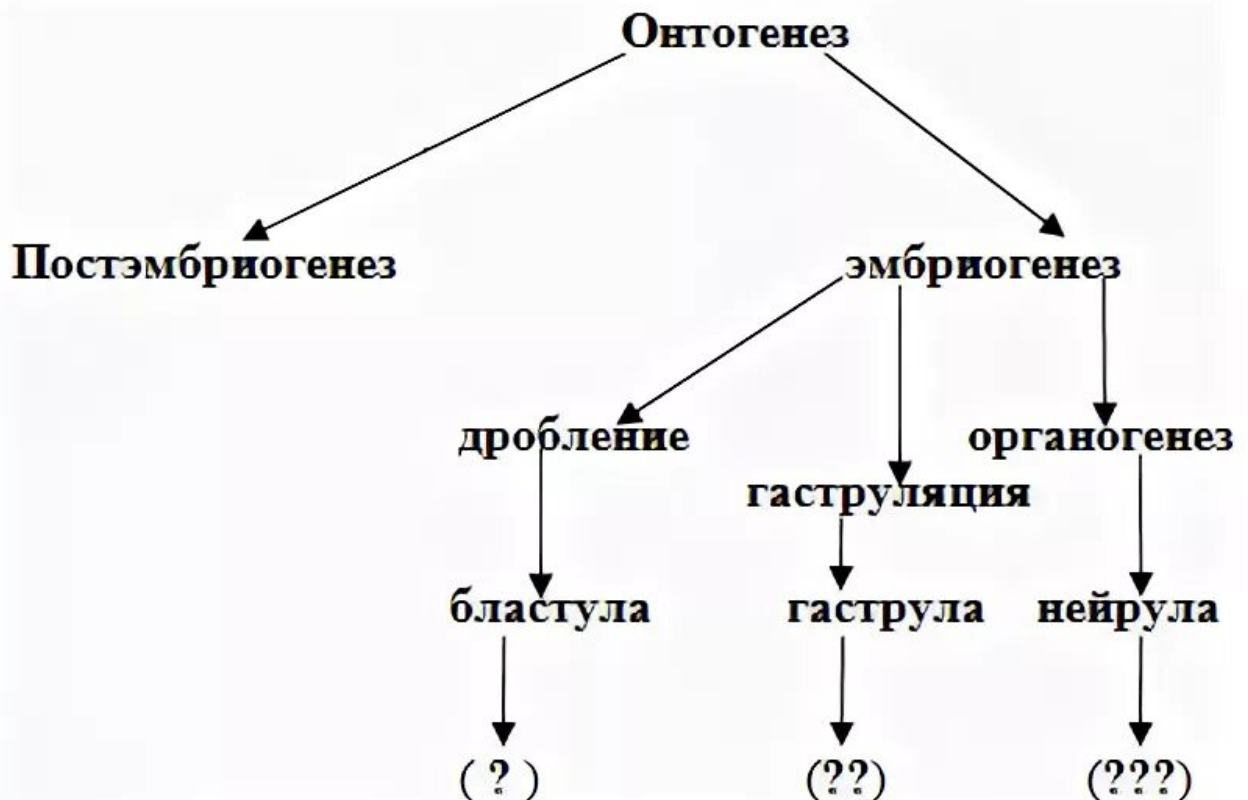
Задание выполняется в малых группах (3–4 человека). При разработке можно использовать онлайн-сервисы для создания лент времени, например TimeRime.com или Timetoast.com.

### Пример для животных

В работе можно разработать ленту времени, отражающую этапы онтогенеза, например, лягушки, бабочки, домашней кошки (собаки). В ленте можно указать, например:

- **Эмбриональный (зародышевый) период** — первые 8 недель развития с момента образования зиготы. Можно описать стадии: дробление (образование бластулы), гастрюляцию (образование зародышевых листков), гисто- и органогенез (образование тканей и органов зародыша).
- **Плодный (фетальный) период** — начинается с 9-й недели внутриутробного развития, когда зародыш уже имеет все системы органов и его называют плодом.
- **Постнатальное (постэмбриональное, внеутробное) развитие** — начинается с момента рождения и продолжается до смерти организма. Можно указать, например, этапы: дорепродуктивный период (детство и юность), репродуктивный период (период размножения), пострепродуктивный период (старость, утрата способности к размножению).

Примеры схем ленты времени, отражающих этапы онтогенеза различных групп животных:



### Пример для человека

В работе можно разработать ленту времени, отражающую этапы онтогенеза человека, например, антенатального (внутриутробного) и постнатального развития. В ленте можно указать, например:

- **Антенатальное развитие** — длительность периода у человека — 38–42 недели или 280 суток. Можно описать стадии: эмбриональный период, плодный период.
- **Постнатальное развитие** — начинается с момента рождения и продолжается до смерти организма. Можно указать, например, этапы: дорепродуктивный период (ювенильный) — период роста организма, развитие и половое созревание, репродуктивный период (пубертатный или зрелый) — период взрослого половозрелого состояния, пострепродуктивный период (период старости) — постепенное угасание процессов жизнедеятельности.

Примеры схем ленты времени, отражающих этапы онтогенеза человека:

#### Схема периодизации постнатального онтогенеза человека

Периоды	Возраст
Новорожденные	1–30 дней
Грудной возраст	10 дней – 1 год
Раннее детство	1 – 3 года
Первое детство	4 – 7 лет
Второе детство	8 – 11 лет (девочки), 8 – 12 лет (мальчики)
Подростковый возраст	12 – 15 лет (девочки), 13 – 16 лет (мальчики)
Юношеский возраст	16 – 20 лет (девушки), 17 – 21 лет (юноши)
Зрелый возраст	
1 период	21 – 35 лет (жен.), 22 – 35 лет (муж.)
2 период	36 – 55 лет (жен.), 36 – 60 лет (муж.)
Пожилой возраст	56 – 74 лет (жен.), 61 – 74 лет (муж.)
Старческий возраст	75 – 90 лет (муж. и жен.)
Долгожители	90 лет и выше

### Тема 2.4. Онтогенез растений

**Форма текущего контроля:** практическая работа

#### Практическая работа

Составить схему жизненных циклов растений по отделам (моховидные, хвощевидные, папоротниковидные, голосеменные, покрытосеменные)

**Ответ:**

#### Схема жизненных циклов растений

## 1. Моховидные

**Гаметофит** (половое поколение) преобладает над **спорофитом** (бесполое поколение).

- **Гаметофит:** листостебельное растение
- **Спорофит:** коробочка на ножке
- Процесс:
  - Образование гамет в антеридиях и архегониях
  - Оплодотворение при помощи воды
  - Развитие зиготы
  - Формирование спорофита
  - Созревание и рассеивание спор

## 2. Хвощевидные

**Спорофит** преобладает над гаметофитом.

- **Спорофит:** взрослое растение
- **Гаметофит:** маленький, подземный
- Процесс:
  - Формирование спорангиев со спорами
  - Прорастание спор
  - Развитие гаметофита
  - Образование половых органов
  - Оплодотворение
  - Рост нового спорофита

## 3. Папоротниковидные

**Спорофит** доминирует над гаметофитом (заростком).

- **Спорофит:** взрослое листостебельное растение
- **Гаметофит:** заросток
- Процесс:
  - Созревшие споры
  - Прорастание в заросток
  - Формирование половых органов
  - Оплодотворение в воде
  - Развитие молодого спорофита

## 4. Голосеменные

**Спорофит** является единственным независимым поколением.

- **Спорофит:** дерево или кустарник
- **Гаметофиты:** редуцированные
- Процесс:
  - В мужских шишках — пыльца
  - В женских шишках — семязачатки
  - Опыление
  - Двойное оплодотворение
  - Образование семян

## 5. Покрытосеменные

Преобладает **спорофит**, гаметофиты сильно редуцированы.

- **Спорофит:** цветковое растение

- **Гаметофиты:** мужской (пыльцевое зерно), женский (зародышевый мешок)
- Процесс:
  - Цветение
  - Опыление (перекрёстное или самоопыление)
  - Двойное оплодотворение
  - Формирование плода и семян
  - Распространение семян

## Тема 2.5. Основные понятия генетики

**Форма текущего контроля:** практическая работа

### Практическая работа

Разработать глоссарий по теме «Основные понятия генетики»

### Пример ответа:

Глоссарий по теме «Основные понятия генетики» может включать термины, символику и примеры задач, связанных с этими понятиями. Ниже приведены идеи для каждого раздела.

### Термины

Некоторые термины, которые можно включить в глоссарий:

- **Ген** — структурная и функциональная единица наследственности, участок ДНК, который задаёт последовательность определённого белка либо функциональной рибонуклеиновой кислоты (РНК).
- **Аллели** — разные формы одного и того же гена, которые находятся в одинаковых локусах гомологичных хромосом и определяют альтернативные варианты развития одного и того же признака.
- **Доминантный ген** — аллель, который определяет развитие признака в гомозиготном и гетерозиготном состоянии.
- **Рецессивный ген** — аллель, определяющий развитие признака только в гомозиготном состоянии.
- **Гомозигота** — диплоидный организм, который несёт идентичные аллели гена в гомологичных хромосомах.
- **Гетерозигота** — диплоидный организм, копии генов которого представлены в гомологичных хромосомах разными аллелями.
- **Локус** — участок хромосомы, в котором находится определённый ген.
- **Фенотип** — набор наблюдаемых признаков и характеристик организма, который формируется в результате взаимодействия генотипа и окружающей среды.
- **Генотип** — генетический состав организма (набор его аллелей).

### Символика

Некоторые символы, которые можно включить в глоссарий:

- **Заглавные и строчные буквы** — доминантные аллели обычно записывают заглавными буквами (например, А), рецессивные — строчными (например, а). Например, в генотипе Аа: А — доминантный аллель, а — рецессивный.

- $1/2$  или  $1:2:1$  — обозначения, используемые для представления соотношений фенотипов или генотипов в потомстве от скрещивания (например,  $1AA: 2Aa: 1aa$  в случае гомозиготного родителя с гетерозиготным).
- «X» и «Y» — обозначают половые хромосомы у человека и многих других организмов (например, XX для женщин и XY для мужчин).
- **Мутантный аллель** — часто обозначается с использованием специального префикса или знака, например, «m» или «Δ», чтобы указать на мутацию.

Изображения символов, используемых в генетике для обозначения понятий:

## Генетическая символика

Предложена Г. Менделем, используется для записи результатов скрещиваний

**P** — родители

**F** — потомство, число внизу или сразу после буквы указывает на порядковый номер поколения

**F<sub>1</sub>** — гибриды первого поколения — прямые потомки родителей,

**F<sub>2</sub>** — гибриды второго поколения — возникают в результате скрещивания между собой гибридов **F<sub>1</sub>**

**×** — значок скрещивания;



— мужская особь;



- женская особь

**A** — доминантный ген,

**a** — рецессивный ген;

**AA** — гомозигота по доминанте,

**aa** — гомозигота по рецессиву,

**Aa** — гетерозигота.

### Задачи

В глоссарии можно привести примеры задач, связанных с основными понятиями генетики, например:

- **Задача о гладкой окраске арбузов** — гладкая окраска наследуется как рецессивный признак, нужно определить, какое потомство получится от скрещивания двух гетерозиготных растений с полосатыми плодами.
- **Задача об у мухи дрозофилы** — серый цвет тела доминирует над чёрным, при скрещивании серых и чёрных мух в потомстве половина особей имела серую окраску, половина — чёрную, нужно определить генотипы родительских форм.
- **Задача о форме чашечки у земляники** — форма чашечки может быть нормальная (доминантный признак) и листовидная, у гетерозигот

чашечки имеют промежуточную форму между нормальной и листовидной. Нужно определить возможные генотипы и фенотипы потомства от скрещивания двух растений, имеющих промежуточную форму чашечки.

## **Тема 2.6. Закономерности наследования**

**Форма текущего контроля:** практическая работа

**Практическая работа**

**Решите задачи**

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

**Задача 2.** У человека праворукость доминирует над леворукостью, кареглазость над голубоглазостью. Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них родилось двое детей – кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака этого же мужчины с кареглазой правшой родилось девять кареглазых детей, оказавшихся правшами. Определить генотипы мужчины и обеих женщин.

**Задача 3.** У Пети и Саши карие глаза, а у их сестры Маши – голубые. Мама этих детей голубоглазая, хотя ее родители имели карие глаза. Какой признак доминирует? Какой цвет глаз у папы? Напишите генотипы всех перечисленных лиц.

## **Тема 2.7. Взаимодействие генов**

**Форма текущего контроля:** тестирование, практическая работа

**Вопросы теста**

**1.К взаимодействиям аллельных генов не относят:**

- + 1) эпистаз, полимерию, модифицирующее действие генов
- 2) кооперацию, множественный аллелизм
- 3) сверхдоминирование, комплементарность
- 4) кодоминирование, промежуточное доминирование

**2.Проявление у гетерозигот признаков, детерминируемых двумя аллелями наблюдается при:**

- 1) сверхдоминировании
- 2) эпистазе
- + 3) кодоминировании
- 4) олимерии

**3.Наследование четвертой группы крови относят к типу взаимодействия:**

- + 1) кодоминирование
- 2) сверхдоминирование
- 3) полное доминирование
- 4) промежуточное доминирование

**4.Наследование шиншилловой окраски у кроликов контролируется тремя аллелями: A,a и ah. Каждая особь является носителем только двух из них.**

**Это пример:**

- 1) комплементарности
- 2) кооперации
- + 3) множественного аллелизма
- 4) полимерии

**5.Появление новообразований при совместном действии двух доминантных неаллельных генов, когда в гомозиготном или в гетерозиготном состоянии развивается новый признак, наблюдается при:**

- 1) комплементарности
- + 2) кооперации
- 3) полном доминировании
- 4) действии генов-модификаторов

**6.Если один доминантный ген подавляет действие другого доминантного гена, то – это пример:**

- 1) рецессивного эпистаза
- 2) полимерии
- + 3) доминантного эпистаза
- 4) множественного аллелизма

### **Практическая работа**

Составьте задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов.

Составьте генотипические схемы скрещивания

### **Тема 2.8. Сцепленное наследование признаков**

**Форма текущего контроля:** тестирование, практическая работа

#### **Вопросы теста**

**1.Сцепленными с полом называются признаки, для которых определяющие их гены расположены в:**

1. аутосомах;
- + 2. половых хромосомах
3. гомологичных хромосомах

**2.Гены, ответственные за формирование врожденных дефектов зрения ( дальтонизма) и несвертываемости крови (гемофилии), расположены в:**

1. аутосомах;
- + 2. половой X- хромосоме
3. половой Y- хромосоме

**3.Гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются сцепленно.**

**Какой закон генетики иллюстрирует это положение?**

1. Правило доминирования
- + 2. Закон сцепленного наследования

3. Закон расщепления

**4. Число групп сцепления у человека**

+ 1. 23

2. 46

3. 17

**5. Хромосомная теория наследственности создана**

1. Г. Менделем

+ 2. Т. Морганом

3. Н. И. Вавиловым

**6. Какой парой представлены половые хромосомы в кариотипе женщины?**

1. XY

2. XO

+ 3. XX

**7. Отличие хромосомного набора самца от набора самки**

+ 1. наличие одной X хромосомы

2. наличие двух X хромосом

3. две Y хромосомы

**8. Хромосомы, отвечающие за определение пола**

1. аутосомы

+ 2. половые хромосомы

3. гомологичные хромосомы

**9. Женщины не болеют гемофилией, потому что у них**

+ 1. есть вторая X хромосома, несущая ген нормальной свертываемости крови

2. нет гена гемофилии в хромосомах

3. нет Y хромосомы

**10. Женщина носитель гемофилии может иметь сыновей**

+ 1. 50% больных и 50% здоровых

2. больных

3. только здоровых

### **Практическая работа**

Составьте задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании.

Составьте генотипические схемы скрещивания

**Эталон ответа:**

#### **Задача 1**

**Условие:** У томатов гены, определяющие высоту растения (А) и форму плодов (В), находятся в одной хромосоме и наследуются сцепленно. Высокий рост (А) доминирует над низким (а), а круглая форма плодов (В) — над грушевидной (b). Расстояние между генами составляет 20 морганид. Скрестили дигетерозиготное растение с рецессивной гомозиготой. Определить вероятность появления растений с высоким ростом и грушевидными плодами.

**Решение:**

1. Записываем генотипы родителей:
  - P: AaBb × aabb
2. Определяем типы гамет:
  - У первого родителя: AB, ab (некроссоверные), Ab, aB (кроссоверные)
  - У второго родителя: ab
3. Вероятность кроссоверных гамет =  $20\% / 2 = 10\%$
4. Вероятность некроссоверных гамет =  $(100\% - 20\%) / 2 = 40\%$
5. Вероятность появления Ab = 10%.

**Ответ:** вероятность появления растений с высоким ростом и грушевидными плодами составляет 10%.

**Задача 2**

**Условие** У человека гены, отвечающие за цвет глаз (E) и наличие веснушек (W), сцеплены. Карий цвет глаз доминирует над голубым, а наличие веснушек — над их отсутствием. Расстояние между генами — 15 морганид. Женщина с карими глазами и веснушками (гетерозиготная по обоим признакам) выходит замуж за мужчину с голубыми глазами и без веснушек. Определить вероятность рождения ребёнка с голубыми глазами и веснушками.

**Решение:**

1. Генотипы родителей.
  - Женщина: EeWw
  - Мужчина: eeww
2. Типы гамет женщины: EW, ew (некроссоверные); Ew, eW (кроссоверные).
3. Гаметы мужчины: ew.
4. Вероятность кроссоверных гамет:  $15\% / 2 = 7,5\%$ .
5. Вероятность не кроссоверных:  $(100 - 15) / 2 = 42,5\%$ .
6. Вероятность Ew = 7.5%.

**Ответ.** Вероятность рождения ребёнка с голубыми глазами и веснушками составляет 7,5%

**Схема скрещивания для задачи 2**

P: EeWw × eeww

G: EW, ew, Ew, eW (♀) ew (♂)

F1: EeWw (карие глаза, веснушки)  
eEww (голубые глаза, веснушки)  
Eeeww (карие, без веснушек)  
eeww (голубые, без веснушек).

**Тема 2.9. Генетика пола**

**Форма текущего контроля:** тестирование, практическая работа

**Вопросы теста****1 вариант**

**1. Какие из перечисленных признаков связаны с полом?**

- + 1. Дальтонизм
- 2. Близорукость
- 3. Умение стрелять

**2. Что такое гомогаметный пол?**

- + 1. Пол, способный воспроизводить только один вид гамет
- 2. Пол, способный воспроизводить два вида гамет
- 3. Пол, неспособный воспроизводить гаметы

**3. Сколько пар аутосом у женщин?**

- 1. 11
- + 2. 22
- 3. 24

**4. Различно ли количество аутосом у мужчин и женщин?**

- 1. Да
- + 2. Нет
- 3. Неизвестно

**5. Сколько половых хромосом у человека?**

- + 1. Две
- 2. Три
- 3. Четыре

**6. Когда определяется пол будущей особи?**

- + 1. Во время зачатия
- 2. Во время оплодотворения яйцеклетки
- 3. Во время планирования

**7. Сколько полов в основном есть у животных?**

- + 1. Два
- 2. Четыре
- 3. Ни одного

**8. Какими могут быть родительские особи?**

- + 1. Гомозиготные и гетерозиготные
- 2. Гомозиготные
- 3. Гетерозиготные

**9. Как называются хромосомы, которые различаются у разных полов?**

- 1. Личные
- + 2. Половые
- 3. Особенные

**10. Как называются одинаковые хромосомы в мужском и женском организмах?**

- + 1. Аутосомы
- 2. Хромосомные образования
- 3. Половые хромосомы

**2 вариант**

**1. Какие из перечисленных признаков связаны с полом?**

- + 1. Дальтонизм
- 2. Близорукость
- 3. Умение стрелять

**2. Что такое гомогаметный пол?**

- + 1. Пол, способный воспроизводить только один вид гамет
- 2. Пол, способный воспроизводить два вида гамет
- 3. Пол, неспособный воспроизводить гаметы

**3. Сколько пар аутосом у женщин?**

- 1. 11
- + 2. 22
- 3. 24

**4. Различно ли количество аутосом у мужчин и женщин?**

- 1. Да
- + 2. Нет
- 3. Неизвестно

**5. Сколько половых хромосом у человека?**

- + 1. Две
- 2. Три
- 3. Четыре

**6. Когда определяется пол будущей особи?**

- + 1. Во время зачатия
- 2. Во время оплодотворения яйцеклетки
- 3. Во время планирования

**7. Сколько полов в основном есть у животных?**

- + 1. Два
- 2. Четыре
- 3. Ни одного

**8. Какими могут быть родительские особи?**

- + 1. Гомозиготные и гетерозиготные
- 2. Гомозиготные

3. Гетерозиготные

**9. Как называются хромосомы, которые различаются у разных полов?**

- 1. Личные
- + 2. Половые
- 3. Особенные

**10. Как называются одинаковые хромосомы в мужском и женском организмах?**

- + 1. Аутосомы
- 2. Хромосомные образования
- 3. Половые хромосомы

### **Практическая работа**

Составить задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков, сцепленных с полом.

Составить генотипические схемы скрещивания

### **Тема 2.10. Генетика человека**

**Форма текущего контроля:** тестирование, практическая работа

#### **Вопросы теста**

**1. Мономерами молекул нуклеиновых кислот являются**

- А) нуклеозиды
- + Б) нуклеотиды
- В) полинуклеотиды
- Г) азотистые основания

**2. Состав мономеров молекул ДНК и РНК отличается друг от друга содержанием**

- А) сахара
- Б) азотистых оснований
- + В) сахара и азотистых оснований
- Г) сахара, азотистых оснований и остатков фосфорной кислоты

**3. Генетический код**

- А) синглетен
- Б) дуплетен
- + В) триплетен
- Г) тетраплетен

**4. Биосинтез белка осуществляется в органоидах клетки**

- А) митохондриях
- Б) аппарате Гольджи
- + В) рибосомах
- Г) ядре

**5. Число хромосом в кариотипе человека равно**

- + А) 48
- Б) 44

- В) 23  
+ Г) 46

**6. Нетранслируемые участки генов эукариот называются**

- А) экзонами  
Б) мутонами  
В) доменами  
+ Г) интронами

**7. Последовательность стадий митоза:**

- А) профазы, анафазы, телофазы, метафазы  
Б) профазы, телофазы, метафазы, анафазы  
В) метафазы, профазы, телофазы, анафазы  
+ Г) профазы, метафазы, анафазы, телофазы

**8. В результате мейоза дочерние клетки диплоидных организмов имеют хромосомный набор**

- + А)  $n$   
Б)  $2n$   
В)  $4n$   
Г)  $2n$  или  $4n$

**9. При сперматогенезе у животных и человека в семенниках в зоне размножения происходит**

- А) рост диплоидных сперматогониев и превращение их в сперматозоиды 1 порядка  
+ Б) деление диплоидных сперматогониев митозом  
В) деление диплоидных сперматогониев мейозом  
Г) рост и деление диплоидных сперматоцитов I и II порядков мейозом

**10. В молекуле ДНК тимидиловый нуклеотид составляет 18% от общего числа нуклеотидов. Определите количество (в %) каждого из остальных видов нуклеотидов**

- А) А - 36, Г - 28, Ц - 18  
Б) А - 18, Г - 48, Ц - 16  
+ В) А - 18, Г - 32, Ц - 32  
Г) А - 28, Г - 30, Ц - 24

**11. Одна из цепей ДНК имеет нуклеотидную последовательность ААГЦЦГТААЦГ.**

**Какой будет вторая цепь ДНК?**

**Ответ:**

**ТТЦГГЦАТТТГЦ**

**12. Как называется 1-й закон Менделя?**

- А) закон расщепления признаков в соотношении 3 : 1.  
+ Б) закон единообразия первого поколения.  
В) неполное доминирование при промежуточном наследовании.  
Г) промежуточное наследование при неполном доминировании.

**13. Желтый цвет и гладкая форма горошин – доминантные признаки.**

**Какие генотипы могут быть у гороха с желтыми и гладкими семенами?**

- А) ААВВ, ааВВ

- Б) Aabb, AABb.
- В) AAbb, aaBb.
- + Г) AaBB, AaBb

**14. Провели анализирующее скрещивание гороха с желтыми семенами, имеющего генотип AA. Какое расщепление ожидается в потомстве?**

- А) расщепления не будет, 100% семян будут зеленого цвета.
- + Б) расщепления не будет, 100% семян будут желтого цвета.
- В) расщепление в потомстве 3 : 1.
- Г) расщепление в потомстве 1 : 1.

**15. Что отражает закон Моргана?**

- А) закон единообразия.
- Б) закон расщепления признаков в потомстве в соотношении 1 : 3.
- В) закон независимого расщепления признаков, если гены находятся в разных парах гомологичных хромосом.
- + Г) закон сцепленного наследования признаков, если гены находятся в одной хромосоме.

**16. Хромосомный набор в соматических клетках мужчин содержит**

- А) 44 аутосомы и две X-хромосомы
- + Б) 44 аутосомы, одну X-хромосому и одну Y-хромосому
- В) 22 аутосомы и одну X-хромосому
- Г) 44 аутосомы, две Y-хромосомы

**17. Мать является носителем гена цветовой слепоты, отец различает цвета нормально. У кого из детей может быть цветовая слепота?**

- А) у всех дочерей
- Б) у всех сыновей
- В) у половины дочерей
- + Г) у половины сыновей

**18. Определите, какие группы крови возможны у детей, если у матери – 1 группа, а у отца – 3 группа крови:**

- А) 1 и 2 группы;
- Б) 2 и 3 группы;
- + В) 1 и 3 группы;
- Г) 2 и 4 группы.

**19. Где у человека расположен ген, вызывающий гемофилию?**

- + А) в X-хромосоме
- Б) в Y-хромосоме
- В) в 1-й паре аутосом
- Г) в 18 паре аутосом

**20. При изучении наследственности и изменчивости человека не используют метод:**

- А) генеалогический
- Б) близнецовый
- + В) гибридологический

Г) биохимический

**21. Однояйцовые близнецы могут появиться в том случае, если:**

+ А) одна яйцеклетка оплодотворяется одним сперматозоидом

Б) одна яйцеклетка оплодотворяется двумя сперматозоидами

В) две яйцеклетки оплодотворяются двумя сперматозоидами

Г) две яйцеклетки оплодотворяется одним сперматозоидом

**22. Метод антропогенетики основанный на прослеживании признака в ряду поколений называется:**

+ А) генеалогический

Б) биохимический

В) цитологический

Г) близнецовый

**23. Пары близнецов, в которых проявляется исследуемый признак называются:**

А) дискордантными

Б) конкурсные

+ В) конкордантными

Г) дискомфортными

**24. Метод антропогенетики изучающий кариотип, называется:**

А) близнецовый

+ Б) цитологический

В) биохимический

Г) дерматоглифический

**25. Метод, используемый для диагностики болезней обмена веществ, называется:**

+ А) биохимический

Б) близнецовый

В) цитологический

Г) дерматоглифический

**26. К какому типу мутаций относится кратное геному увеличение числа хромосом в генотипе ( $3n$ ,  $4n$ ,  $5n$ )?**

+ А) полиплоидия

Б) моносомия

В) трисомия

Г) полисомия

**27. Источниками комбинативной изменчивости у организмов являются**

А) независимое расхождение хромосом в мейозе

Б) случайное сочетание гамет при оплодотворении

В) кроссинговер между гомологичными хромосомами в мейозе

+ Г) все верно

**28. Фенилкетонурия – наследственное заболевание, связанное с отсутствием фермента, участвующего в превращении фенилаланина в тирозин, это пример**

А) модификации

Б) геномных мутаций

+ В) генных мутаций

Г) хромосомных мутаций

**29. Известно, что у бегунов на длинные дистанции масса сердца значительно увеличивается, это пример ... изменчивости**

А) мутационной

+ Б) модификационной

В) соотносительной

Г) комбинативной

**30. Синдром Дауна обусловлен мутацией**

+ А) геномной

Б) генной

В) точковой

Г) хромосомной

**31. Замена гуанина на цитозин в молекуле ДНК – пример ... мутации**

+ А) генной

Б) хромосомной

В) геномной

Г) полиплоидной

**32. Мутации, происходящие в клетках тела, называются**

А) генеративные

Б) вегетативные

+ В) соматические

Г) спонтанные

**33. Изобразим дин из фрагментов хромосомы в виде следующей последовательности ее участков: ABCDEF. Укажите изображение видоизмененного фрагмента, если произойдет дупликация.**

+ А) ABCDCDEF

Б) ABEF

В) ABCDEF

Г) ABDCEF

**34. Появление бескрылых форм у насекомых – пример ... изменчивости**

А) комбинативной

+ Б) мутационной

В) фенотипической

Г) модификационной

**35. Генетическая консультация обязательна при вступлении в брак:**

А) лиц, старше 30 – 40 лет

Б) работающих на производстве с вредными условиями труда

В) родственников

+ Г) все ответы верны

**36. Какой тип мутаций, происходящий у человека, имеет наибольшие шансы проявиться в следующем поколении?**

+ А) аутосомная доминантная

Б) аутосомная рецессивная

В) сцепленная с полом доминантная

Г) сцепленная с полом рецессивная

**37. В каком возрасте проявляются признаки фенилкетонурии**

+ А) в первые недели жизни

Б) в эмбриональном периоде

В) в зрелом возрасте

Г) в пожилом возрасте

**38. К какому типу болезней относится гипертония**

А) моногенные

+ Б) мультифакториальные

В) хромосомные

Г) ненаследственные

**39. Какой кариотип характерен для больного с синдромом Патау**

А) 45, X0

+ Б) 47, XY+13

В) 47, XX+21

Г) 47, XXУ

**40. Какой тип наследования признака человека проявляется как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состоянии?**

А) аутосомно-рецессивное наследование

+ Б) аутосомно-доминантное наследование

В) наследование, сцепленное с полом

Г) цитоплазматическое наследование

**41. Синдром Клайнфельтера встречается**

А) только у женщин

+ Б) только у мужчин

В) чаще у мужчин, чем у женщин

Г) чаще у женщин, чем у мужчин

**42. Люди с синдромом Шерешевского-Тернера имеют следующий набор хромосом:**

А) 46, XX

Б) 46, XY

В) 47, XXУ

+ Г) 45, X0

**43. Для больных с каким синдромом характерен полуоткрытый рот с высунутым языком и выступающей нижней челюстью**

А) синдром Эдвардса

Б) трисомия X

В) синдром Клайнфельтера

+ Г) синдром Дауна

**44. Наследственное заболевание, при котором не усваивается лактоза**

А) фенилкетонурия

Б) серповидно-клеточная анемия

+ В) галактоземия

Г) фруктоземия

**45. По какому типу наследуется фенилкетонурия**

- А) аутосомно-доминантному
- + Б) аутосомно-рецессивному
- В) сцепленному с полом рецессивному
- Г) сцепленному с полом доминантному

**46. Какую хромосомную аномалию можно заподозрить у больной с симптомами: низкий рост, боковые кожные складки на шее, неразвитые вторичные половые признаки**

- А) синдром Патау
- Б) трисомия X
- + В) синдром Шерешевского-Тернера \_\_
- Г) синдром Дауна

**47. Наследственное заболевание, характеризующееся отсутствием в организме больного красящего пигмента меланина**

- А) сахарный диабет
- + Б) альбинизм
- В) фруктоземия
- Г) болезнь Гоше

**48. Какой кариотип имеют больные с Синдромом Дауна**

- А) 45, X0
- Б) 47, XY+13
- В) 47, XY+18
- + Г) 47, XX+21

**49. Какое хромосомное заболевание можно заподозрить у юноши высокого роста, с женским типом строения скелета, недостаточным оволоснением лобка и подмышечных впадин, умственной отсталостью**

- А) синдром ХУУУ
- + Б) синдром Клайнфельтера
- В) синдром Шерешевского-Тернера
- Г) трисомия X

**50. Какой тип наследования характерен для альбинизма**

- А) аутосомно-доминантный
- + Б) аутосомно-рецессивный
- В) сцепленный с Y-хромосомой
- В) рецессивный, сцепленный с X-хромосомой

### **Практическая работа**

Составить задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков, используя методы генетики человека.

Составить генотипические схемы скрещивания.

Подготовить устные сообщения с презентацией о наследственных заболеваниях человека

### **Эталон ответа:**

*Составить задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков, используя методы генетики человека.*

## Практическая работа: Решение задач на определение вероятности наследственных признаков

### Задача 1

**Условие:** У человека ген праворукости (R) доминирует над геном леворукости (r). Женщина-правша, гетерозиготная по данному признаку, выходит замуж за мужчину-левшу. Определите вероятность рождения в этой семье детей-левшей.

**Решение:**

1. Записываем генотипы родителей:
  - Мать: Rr (правша гетерозиготная)
  - Отец: rr (левша)
2. Составляем решётку Пеннета:  $\begin{array}{|c|c|} \hline r & r \\ \hline R & Rr \\ \hline r & rr \\ \hline \end{array}$
3. Анализируем результаты:
  - Rr — правша (50%)
  - rr — левша (50%)

**Ответ:** вероятность рождения левшей — 50%.

### Задача 2

**Условие:** У человека карий цвет глаз (B) доминирует над голубым (b). Кареглазый мужчина, гетерозиготный по данному признаку, женился на голубоглазой женщине. Определите вероятность того, что их дети будут иметь карие глаза.

**Решение:**

1. Генотипы:
  - Мужчина: Bb (кареглазый гетерозиготный)
  - Женщина: bb (голубоглазая)
2. Решётка Пеннета:  $\begin{array}{|c|c|} \hline b & b \\ \hline B & Bb \\ \hline b & bb \\ \hline \end{array}$
3. Результаты:
  - Bb — карие глаза (50%)
  - bb — голубые глаза (50%).

**Ответ:** вероятность рождения кареглазых детей — 50 %.

### Задача 3

**Условие:** Полидактилия (многопалость) у человека наследуется как доминантный признак. Женщина с нормальным числом пальцев выходит замуж за мужчину с полидактилией. У них рождается ребёнок с нормальным числом пальцев. Определите генотипы всех членов семьи.

**Решение:**

1. Обозначаем:
  - P — полидактилия
  - p — нормальное число пальцев
2. Генотип женщины: pp (нормальное число пальцев)
3. Генотип мужчины: Pp (полидактилия, так как у них есть ребёнок с нормальными пальцами)
4. Генотип ребёнка: pp

**Ответ:** генотип матери — pp, отца — Pp, ребёнка — pp.

**Дополнительные задачи для самостоятельного решения**

1. Дальтонизм (d) — рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Здоровая женщина, отец которой был дальтоником, выходит замуж за здорового мужчину. Какова вероятность рождения детей с дальтонизмом?
2. Гипертрихоз (повышенное оволосение ушной раковины) наследуется как признак, сцепленный с Y-хромосомой. Какова вероятность проявления этого признака у детей в семье, где отец имеет гипертрихоз?
3. У человека ген гемофилии (h) рецессивен и сцеплен с X-хромосомой. Здоровую женщину, мать которой была носительницей гена гемофилии, женится здоровый мужчина. Определите вероятность рождения больных детей.

*Составить генотипические схемы скрещивания.*

## **Практическая работа №6. Составление генотипических схем скрещивания**

### **Цель работы**

Научиться составлять схемы генетических скрещиваний и определять генотипы и фенотипы потомков.

### **Теоретические сведения**

**Ген** — структурная и функциональная единица наследственности живых организмов. **Генотип** — совокупность всех генов организма. **Фенотип** — внешнее проявление генов.

Основные обозначения:

- **Доминантный ген** — обозначается заглавной буквой (A, B, C)
- **Рецессивный ген** — строчная буква (a, b, c)
- Гомозиготность — одинаковые аллели (AA, aa)
- Гетерозиготность — разные аллели (Aa)

### **Порядок выполнения работы**

1. Определить доминантные и рецессивные признаки.
2. Записать генотипы родителей.
3. Составить схему скрещивания.
4. Определить гаметы.
5. Найти генотипы потомков.
6. Определить фенотипы.

Пример решения задачи

**Задача:** У растения ген красной окраски цветков (R) доминирует над геном белой окраски (r). Скрестить гомозиготное красноцветковое растение с белоцветковым.

**Решение:**

1. Обозначим:
  - R — красная окраска
  - r — белая окраска
2. Генотипы:
  - Родитель 1: RR (гомозиготный красный)

- Родитель 2: rr (гомозиготный белый)

3. Схема скрещивания:

P: RR × rr

G: R r

F1: Rr

4. Результаты:

- Все потомки (F1) имеют генотип Rr
- Фенотип: все растения с красными цветками

### **Задания для самостоятельной работы**

1. У томатов ген круглой формы плодов (R) доминирует над овальной (r). Скрестить растения с круглыми и овальными плодами. Определить фенотип и генотип потомков.
2. У человека ген карих глаз (B) доминирует над голубыми (b). Скрестить кареглазого мужчину (гетерозиготного) с голубоглазой женщиной. Определить вероятность рождения детей с разными фенотипами.
3. У морских свинок ген чёрной окраски (W) доминирует над белой (w). Скрестить двух гетерозиготных чёрных свинок. Определить расщепление по фенотипу.

Для каждого задания необходимо:

- Составить схему скрещивания
- Определить гаметы
- Найти генотипы и фенотипы потомков
- Сделать вывод о характере наследования признака

## **Тема 2.11. Закономерности изменчивости**

**Форма текущего контроля:** тестирование, практическая работа

### **Вопросы теста**

#### **1. Модификационная изменчивость:**

- A) является наследственной
- + Б) называется фенотипической
- В) передается от родителей потомству
- Г) затрагивает молекулы ДНК

#### **2. Форма листовой пластинки растения стрелолиста зависит от:**

- + А) условий, при которых происходит их формирование (в воздухе, воде, на поверхности)
- Б) от генотипа растения
- В) от набора хромосом в клетках формируемого листа
- Г) от количества полученных ультрафиолетовых лучей

#### **3. Что является примером фенотипической изменчивости:**

- A) окраска семени гороха
- Б) группы крови у человека
- + В) количество зерновок в колосках одного сорта пшеницы
- Г) цвет кожи у людей разных рас

#### **4. Норма реакции – это**

- А) врожденная реакция организма на факторы внешней среды
- Б) изменения наследственного материала организма
- + В) пределы модификационной изменчивости
- Г) один из видов хромосомных мутаций

**5. Какое утверждение является верным и для модификационной, и для мутационной изменчивости:**

- А) изменения носят массовый характер
- + Б) изменения происходят под влиянием факторов внешней среды
- В) изменения не затрагивают наследственный материал
- Г) изменения у организма ограничены нормой реакции

**6. Наследственная изменчивость – это**

- А) способность организма приобретать новые признаки и свойства
- Б) изменения, которые не затрагивают генотип
- В) изменения, которые не играют роли в эволюции вида
- + Г) нет правильного ответа

**7. Что не является причиной мутаций:**

- + А) кроссинговер
- Б) рентгеновское излучение
- В) воздействие гербицидов
- Г) вирусы

**8. Радиация относится**

- + А) к физическим мутагенам
- Б) к химическим мутагенам
- В) к биологическим мутагенам
- В) к биофизическим мутагенам

**9. Поворот участка хромосомы на 180 градусов – это**

- А) дупликация
- Б) транслокация
- + В) инверсия
- Г) делеция

**10. Полиплоидия – это**

- А) явление гибридной мощности
- Б) приспособление организма к условиям обитания
- + В) кратное увеличение числа хромосом
- Г) разновидность хромосомной мутации

**11. Какое слово надо вставить вместо вопросительного знака в таблицу:**

Вид изменчивости	Форма изменчивости	Пример изменчивости
наследственная	?	появление в потомстве ворон птенца-альбиноса
наследственная	комбинативная	У кареглазых темноволосых родителей родилась голубоглазая темноволосая девочка и кареглазый светловолосый мальчик

ненаследственная	модификационная	На поле с подсолнечником растения имеют разную высоту стебля
------------------	-----------------	--

- А) цитоплазматическая
- Б) генотипическая
- В) фенотипическая
- + Г) мутационная

**12. У растений с фиолетовым стеблем окраска венчика пурпурная, а с зеленым стеблем – белая. Это пример изменчивости:**

- А) мутационной
- Б) модификационной
- + В) коррелятивной
- Г) комбинативной

**13. К разновидностям хромосомной мутации не относится:**

- А) делеция
- Б) инверсия
- В) транслокация
- + Г) анеуплоидия

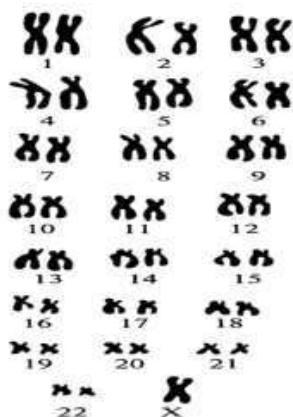
**14. На дачном участке посадили 10 кустов клубники, взятых усами от одного растения. Когда стали собирать урожай, то выяснилось, что на всех кустах ягоды круглой формы, а на одном – продолговатой. Какая изменчивость проявилась в данном случае:**

- А) фенотипическая
- Б) цитоплазматическая
- В) модификационная
- + Г) генотипическая

**15. Ученый, который открыл закон гомологических рядов наследственной изменчивости:**

- + А) Вавилов Н.И.
- Б) Г. де Фриз
- В) Тимирязев К.А.
- Г) Четвериков С.С.

**16. Проанализируй кариограмму и установи тип изображенной мутации:**



- + А) геномная
- Б) цитоплазматическая
- В) генная
- Г) хромосомная

### **Практическая работа**

Составить задачи на определение типа мутации при передаче наследственных признаков. Составить генотипические схемы скрещивания

### **Тема 2.12. Селекция организмов**

**Форма текущего контроля:** тестирование

#### **Вопросы теста**

#### **1. Гетерозис – это:**

- А. отдалённая гибридизация;
- Б. межвидовая гибридизация;
- В. близкородственное скрещивание;
- + Г. Развитие гибридов, полученных при скрещивании чистых линий.

#### **2. Гомозиготность организмов можно усилить путём:**

- А. гетерозиса;
- Б. мутаций;
- + В. инбридинга.

#### **3. В сельскохозяйственной практике часто применяют вегетативное размножение растений, чтобы:**

- + А. быстрее получить взрослые растения;
- Б. повысить их устойчивость к вредителям
- В. получить высокий урожай
- Г. Повысить устойчивость к болезням.

#### **4. Массовый отбор как метод селекции в отличие от индивидуального отбора:**

- + А. проводится по фенотипу;
- Б. проводится по генотипу;
- В. используется при восстановлении численности зубров;
- Г. Особенно широко применяется в растениеводстве.

#### **5. Селекционеры используют методы биотехнологии с целью получения:**

- А. пищевых добавок;
- + Б. гибридных клеток;
- В. эффективных лекарственных препаратов;
- Г. кормового белка для питания животных

#### **6. Выпишите лишнее слово:**

- 1. селекция;
- 2. центры происхождения домашних животных и культурных растений;
- + 3. естественный отбор;
- 4. одомашнивание.

#### **7. К каждому понятию, подберите соответствующее определение.**

- I. Полиплоидия

5.

- II Чистая линия 1.
- III Гибрид 4.
- IV Искусственный мутагенез 3.
- V Гетерозис 2.

1. Потомство, гомозиготное по комплексу признаков
2. Мощное развитие и высокая жизнеспособность гибридов генетически отдалённых форм
3. Использование ионизирующей радиации и некоторых химических веществ для стимулирования мутационного процесса
4. Организм, полученный в результате скрещивания разнородных в генетическом отношении родительских форм.
5. Наличие дополнительных наборов хромосом.

**8. Вместо точек вставьте необходимые термины.**

1. Скрещивание разных видов или родов – это метод..... **отдалённой гибридизации.**
2. Отбор на племя лучших растений или животных – это метод .... **искусственного отбора.**
3. Получение кратного увеличение набора хромосом – это метод.... **полиплоидии.**

**Рубежный контроль**

**по разделу 2. Строение и функции организма**

**Форма рубежного контроля: тестирование**

**Вопросы теста**

1. Установите соответствие между водорослями и покрытосеменными растениями и признаками, характерными для этих растений.

<b>ПРИЗНАКИ</b>	<b>РАСТЕНИЯ</b>
А) Первые, наиболее древние растения.	1) водоросли
Б) Господствующая группа растений на Земле.	2) покрытосеменные растения
В) Не имеют органов и тканей.	
Г) Имеют вегетативные и генеративные органы.	
Д) Имеют приспособления к опылению, распространению плодов и семян.	
Е) Тело состоит из одной или множества сходных клеток.	

2. Установите соответствие между функциями тканей и их типом — эпителиальная, соединительная или нервная:

<b>ТИП ТКАНИ</b>	<b>ФУНКЦИИ</b>
1) эпителиальная	А) регуляция процессов жизнедеятельности
2) соединительная	Б) отложение питательных веществ в запас
3) нервная	В) передвижение веществ в организме
	Г) защита от ультрафиолетового излучения

	Д) обеспечение обмена веществ между организмом и средой
--	---

3. Установите соответствие между характеристикой мышечной ткани и ее видом.

<b>ВИД ТКАНИ</b>	<b>ХАРАКТЕРИСТИКА</b>
1) гладкая	А) образует средний слой кровеносных сосудов
2) поперечнополосатая	Б) состоит из многоядерных клеток — волокон
	В) обеспечивает изменение размера зрачка
	Г) образует скелетные мышцы
	Д) имеет поперечную исчерченность
	Е) сокращается медленно

4. Установите соответствие между особенностью и видом мышечной ткани человека, для которого она характерна.

<b>ОСОБЕННОСТЬ</b>	<b>ВИД МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ</b>
А) образована веретеновидными клетками	1) гладкая
Б) клетки имеют поперечную исчерченность	2) сердечная
В) клетки одноядерные	
Г) мышцы имеют высокую скорость сокращения	

5. Установите соответствие между характеристикой и видом поперечнополосатых мышц.

<b>ХАРАКТЕРИСТИКА</b>	<b>ВИД МЫШЦЫ</b>
А) состоит из длинных волокон, не соединяющихся друг с другом	1) скелетная
Б) воспринимает импульсы по соматической рефлекторной дуге	2) сердечная
В) сокращается произвольно	
Г) сокращается автономно	
Д) клетки соединяются друг с другом в определённых участках	

6. Установите соответствие между способом приобретения иммунитета и его видом.

<b>ВИД ИММУНИТЕТА</b>	<b>СПОСОБ ПРИОБРЕТЕНИЯ</b>
1) естественный	А) передается по наследству, врожденный
2) искусственный	Б) возникает под действием вакцины
	В) приобретается при введении в организм лечебной сыворотки
	Г) формируется после перенесенного заболевания

7. Установите соответствие между отделом сердца и видом крови, которая наполняет этот отдел у человека.

<b>ВИДЫ КРОВИ</b>	<b>ОТДЕЛЫ СЕРДЦА</b>
1) артериальная	А) левый желудочек
2) венозная	Б) правый желудочек
	В) правое предсердие
	Г) левое предсердие

8. Установите соответствие между особенностями строения и функций кровеносных сосудов человека и видами сосудов.

<b>ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ</b>	<b>СОСУДЫ</b>
А) самые упругие сосуды	1) артерии
Б) выдерживают большое давление	2) вены
В) состоят из одного слоя клеток	3) капилляры
Г) сосуды ног имеют клапаны	
Д) в этих сосудах может быть отрицательное давление	
Е) через эти сосуды совершается газообмен в лёгких и тканях	

9. Установите соответствие между особенностями компонентов внутренней среды организма человека и компонентами

<b>ОСОБЕННОСТИ КОМПОНЕНТОВ</b>	<b>КОМПОНЕНТЫ</b>
А) образуется из плазмы крови	1) кровь
Б) омывает клетки организма	2) лимфа
В) повышено содержание антител и фагоцитов	3) межклеточная жидкость
Г) возвращает в кровь белки, воду, соли	
Д) состоит из плазмы и форменных элементов	
Е) способна образовывать тромбы	

10. Установите соответствие между признаком форменных элементов крови и их видом.

<b>ВИД</b>	<b>ПРИЗНАК</b>
А) участвуют в образовании фибрина	1) эритроциты
Б) содержат гемоглобин	2) лейкоциты
В) обеспечивают процесс фагоцитоза	3) тромбоциты
Г) транспортируют углекислый газ	
Д) играют важную роль в иммунных реакциях	

**11. Выберите процессы, происходящие в тонкой кишке человека. Ответ запишите цифрами без пробелов.**

- 1) белки перевариваются под действием пепсина
- 2) происходит переваривание растительной клетчатки
- 3) происходит всасывание аминокислот и простых углеводов в кровь
- 4) жиры эмульгируются до маленьких капелек под действием желчи
- 5) обезвреживаются яды под действием ферментов печени
- 6) белки и углеводы расщепляются до мономеров

**12. Какие процессы происходят в печени человека?**

- 1) выработка желчи
- 2) выработка гормона инсулина
- 3) обеззараживание ядовитых соединений крови
- 4) синтез витамина С
- 5) превращение глюкозы в запасный углевод — гликоген
- 6) всасывание водных растворов органических веществ в лимфу

**13. Выберите три верных ответа из шести и запишите. Какие функции в организме человека выполняет пищеварительная система?**

- 1) защитную
- 2) механической обработки пищи
- 3) удаления жидких продуктов обмена
- 4) транспорта питательных веществ к клеткам тела
- 5) всасывания питательных веществ в кровь и лимфу
- 6) химического расщепления органических веществ пищи

**14. 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.

**15. 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.

**16. По каким тканям и как осуществляется транспорт веществ у покрытосеменных растений?**

17. Какова роль опущения стеблей, листьев, плодов и семян растений?
18. Какие приспособления имеют растения к жизни в засушливых условиях?
19. Дайте общую характеристику типа Хордовые.

20. Какие приспособления возникли в процессе эволюции рептилий, обеспечившие им размножение и развитие на суше? Укажите не менее трёх приспособлений.

**Эталон ответов**

1.121221.

2.32211

3.121221

4.1212.

5.11122

6.1221.

7.1221.

8.113223

9.332211

10.31212

11.346.

12.135.

13.256.

14.1) 3 — растения при дыхании потребляют кислород и выделяют углекислый газ;

2) 4 — растения имеют неограниченный рост и растут в течение всей жизни;

3) 5 — есть растения гетеротрофы (хищники, паразиты), размножаются и распространяются не все растения с помощью семян, т. к. есть споровые растения (мхи, папоротники).

15. Ошибки содержатся в предложениях:

1) 2 — цветок — видоизмененный побег;

2) 3 — функции цветка — привлечение насекомых — опылителей и образование семян и плодов, т. е. участие в половом размножении;

3) 5 — есть цветки только тычиночные или пестичные.

16. 1) Вода (и минеральные вещества) передвигаются по сосудам ксилемы снизу вверх.

2) Раствор органических веществ — по ситовидным трубкам луба.

3) Вверх раствор передвигается за счет сил корневого давления и сосущей силы, возникающей при испарении воды, а вниз (органические вещества) — за счет разницы концентрации и давления.

17. 1) Волоски на листьях и стеблях защищают от высыхания, отражая свет, уменьшают радиацию, уменьшают испарение, создавая полужамкнутый слой воздуха.

2) Жесткие волоски и жгучие волоски могут защищать от поедания (крапива).

3) Опушенные плоды и семена легко прикрепляются к шерсти животных или уносятся ветром (одуванчик, тополь и др. )

18. 1) корневая система растений проникает в почву, достает до грунтовых вод или располагается в поверхностном слое почвы;

2) у некоторых растений вода во время засухи запасается в листьях, стеблях и

других органах;

3) листья покрыты восковым налетом, опушены или видоизменены в колючки или иголки.

19. 1) Осевой скелет представлен хордой — хрящевым упругим стержнем, расположенным вдоль спинной стороны тела животного. У большинства взрослых высших хордовых она имеется только на эмбриональной стадии развития, а у взрослых замещается позвоночником.

2) Центральная нервная система имеет вид трубки, полость которой заполнена спинномозговой жидкостью. У позвоночных животных передний конец этой трубки преобразуется в головной мозг, в туловищном и хвостовом отделах она представлена спинным мозгом.

3) Передний отдел пищеварительной трубки — глотка — пронизана жаберными щелями, посредством которых она сообщается с наружной средой. У наземных животных щели имеются только в ранний период зародышевого развития, а у водных хордовых они сохраняются всю жизнь.

4) Кровеносная система замкнутая, сердце расположено на брюшной стороне, под пищеварительной трубкой.

20. 1) У рептилий появилось внутреннее оплодотворение.

2) Зародыш развивается внутри тела матери в амниотическом яйце.

3) Яйцо покрыто скорлупой, предохраняющей зародыш от высыхания.

## **Текущий контроль по разделу 3. Теория эволюции**

### **Тема 3.1. История эволюционного учения**

**Форма текущего контроля:** устный опрос, практическая работа

#### **Вопросы для устного опроса**

1. Назовите первые эволюционные концепции.

2. Раскройте сущность эволюционной концепции Ж.Б. Ламарка.

3. Перечислите движущие силы эволюции.

4. Охарактеризуйте креационизм и трансформизм.

5. Раскройте значение систематики К.Линнея для формирования идеи эволюции.

6. Назовите предпосылки возникновения дарвинизма.

7. Перечислите виды эволюции в природе.

8. В чем смысл понятий «борьба за существование» и «естественный отбор».

9. Что означает дивергенция признаков и видообразование.

10. Раскройте основные положения синтетической теории эволюции.

11. Раскройте роль эволюционной теории в формировании научной картины мира.

#### **Практическая работа**

Задание: разработать ленту времени развития эволюционного учения.

### **Тема 3.2. Микроэволюция**

**Форма текущего контроля:** устный опрос, практическая работа

#### **Вопросы для устного опроса**

1. В чем различаются понятия «микроэволюция» и «макроэволюция»?

2. Раскройте генетические основы эволюции.
3. Охарактеризуйте мутации и комбинации как элементарный эволюционный материал.
4. Охарактеризуйте популяцию как элементарную единицу эволюции.
5. Назовите движущие силы (факторы) эволюции.
6. Что такое мутационный процесс и комбинативная изменчивость.
7. В чем взаимосвязь микроэволюции и миграции?
8. Дайте характеристику понятию «изоляция популяций»: географическая (пространственная) и биологическая (репродуктивная).
9. Почему естественный отбор является направляющим фактором эволюции?
10. Охарактеризуйте борьбу за существование как механизм действия естественного отбора в популяциях.
11. Охарактеризуйте видообразование как результат микроэволюции.

### **Практическая работа**

**Задание:** составить глоссарий по теме

### **Тема 3.3. Макроэволюция**

**Форма текущего контроля:** устный опрос, практическая работа

#### **Вопросы для устного опроса**

1. Перечислите формы и основные направления макроэволюции (по А.В. Северцову).
2. Раскройте пути достижения биологического прогресса (ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация).
3. Назовите методы изучения макроэволюции.
4. Охарактеризуйте закон зародышевого сходства (Закон К. Бэра)
5. Сформулируйте биогенетический закон Э.Геккеля, Ф.Мюллера.
6. Назовите общие закономерности (правила) эволюции.

### **Практическая работа**

**Задание:** составить глоссарий по теме

### **Тема 3.4. Возникновение и развитие жизни на Земле**

**Форма текущего контроля:** устный опрос, практическая работа

#### **Вопросы для устного опроса**

1. Сформулируйте гипотезы и теории возникновения жизни на Земле (креационизм, самопроизвольное (спонтанное) зарождение, стационарное состояние, панспермия, биопоэз).
2. Охарактеризуйте начало органической эволюции, появление первых клеток.
3. В чем заключается сущность эволюции метаболизма и эволюции первых клеток.
4. Дайте определения понятиям «прокариоты» и «эукариоты».
5. Как произошли многоклеточные организмы?
6. Как возникли основные царства эукариот.

7. Назовите основные черты эволюции растительного мира.

8. Назовите основные черты эволюции животного мира.

### **Практическая работа**

Задание: представить устное сообщение и ленту времени по основным этапам возникновения и развития животного и растительного мира, подготовленных по перечню источников, рекомендованных преподавателем

### **Тема 3.5 Происхождение человека – антропогенез**

**Форма текущего контроля:** устный опрос, практическая работа

#### **Вопросы для устного опроса**

1. Что изучает наука антропология?
2. Перечислите сходства и отличия человека и животного.
3. Охарактеризуйте прямохождение и комплекс связанных с ним признаков.
4. Раскройте развитие головного мозга и второй сигнальной системы.
5. Как соотносятся биологические и социальные факторы в антропогенезе.
6. Перечислите основные стадии антропогенеза.
7. Раскройте сущность эволюции современного человека.
8. Перечислите основные большие человеческие расы.

### **Практическая работа**

Задание: разработать и подготовить к защите ленты времени и ментальные карты в формате устного сообщения, подготовленных по перечню источников, рекомендованных преподавателем по темам «Время и пути расселения человека по планете», «Приспособленность человека к разным условиям среды», «Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека»

### **Рубежный контроль по разделу 3. Теория эволюции**

**Форма рубежного контроля:** проверочная работа

#### **Задания проверочной работы**

**1. Основой современной теории эволюции является учение**

- а) К. Линнея
- б) Ж.-Б. Ламарка
- + в) Ч. Дарвина

**2. К движущим силам эволюции НЕ относится**

- а) естественный отбор
- + б) адаптация организмов
- в) борьба за существование

**3. Результатом естественного отбора НЕ является**

- а) многообразие видов
- б) адаптация организмов к среде
- + в) изоляция

**4. Элементарной единицей эволюции является**

- а) вид
- + б) популяция

в) отдельный организм

**5. Единственным направляющим фактором эволюции является**

+ а) естественный отбор

б) наследственная изменчивость

в) борьба за существование

**6. Сходство организмов по внешнему и внутреннему строению определяет критерий**

+ а) морфологический

б) географический

в) генетический

**7. Главным критерием вида является**

а) морфологический

б) географический

+ в) генетический

**8. Микроэволюция приводит к образованию новых**

а) особей

б) классов

+ в) видов

**9. Одним из результатов макроэволюции является образование новых**

а) особей

б) классов

+ в) видов

**10. Недоразвитие нервной системы у паразитических червей является**

а) ароморфозом

б) идиоадаптацией

+ в) дегенерацией

**11. Появление в процессе эволюции четырехкамерного сердца является**

+ а) ароморфозом

б) идиоадаптацией

в) дегенерацией

**12. Установите соответствие между понятиями и явлениями**

1. Покровительственная окраска

Б.

2. Преобразование передних конечностей

А.

3. Отсутствие кишечника у свиного цепня

В.

4. Появление цветка у растений в процессе эволюции

А.

5. Яркая, привлекающая насекомых окраска цветка шиповника

Б.

А. Ароморфоз

Б. Идиоадаптация

В. Дегенерация

**13. Назовите понятия:**

1. Все многообразные отношения организмов друг с другом и с окружающей средой - **Биоценоз**

2. Процесс выживания наиболее приспособленных особей - ...

**Естественный отбор**

3. Территория распространения данного вида - ... **Ареал**

4. Видообразование, связанное с пространственно-территориальной изоляцией -... **Географическое видообразование (аллопатрическое)**
5. Изменчивость, связанная с изменениями генотипа, - ... **Наследственная изменчивость**
6. Эволюционные процессы, происходящие в надвидовых систематических группах, **Макроэволюция**
7. Неповторимость исторического процесса развития жизни отражает ... **Индивидуальный** характер эволюции.

## **Текущий контроль по разделу 4. Экология**

### **Тема 4.1. Экологические факторы и среды жизни**

**Форма текущего контроля:** тестирование

**Код контролируемой компетенции:** ОК 01, ОК 07

#### **Вопросы теста**

##### **1. Экология – наука**

- А) об индивидуальном развитии организма
- Б) об историческом развитии вида
- В) об историческом развитии человека
- + Г) о взаимосвязях и взаимоотношениях живых организмов между собой и с окружающей средой

##### **2. Аутэкология – это**

- А) экология популяций, исследует прямые и обратные связи популяций со средой и внутривидовые процессы
- + Б) экология организмов, изучает действие различных факторов внешней среды на отдельные организмы и популяции
- В) экология сообществ, исследует биотические существа и их взаимоотношения со средой обитания

##### **3. К биотическим факторам, воздействующим на картофель, относится**

- А) влажность воздуха и почвы
- + Б) сорняки
- В) агротехнические мероприятия (внесение удобрений, рыхление почвы)
- Г) температура

##### **4. Виды, способные существовать в условиях небольшого отклонения от своего оптимума**

- + А) стенобионтные
- Б) эврибионтные

##### **5. Оптимальная зона и пределы выносливости организмов по отношению к какому – либо фактору могут смещаться в зависимости от того, в сочетании с какими другими факторами осуществляется воздействие. Это закон**

- + А) взаимодействия экологических факторов
- Б) незаменимости фундаментальных факторов
- В) ограничивающего (лимитирующего) фактора
- Г) неоднозначности действия фактора на различные функции организма

##### **6. Экологические факторы – это**

- А) условия среды, без которых не могут жить организмы
- + Б) условия среды обитания, оказывающие воздействие на организм
- В) факторы, сдерживающие развитие организмов из – за недостатка или избытка по сравнению с потребностями

**7. Демэкология – это**

- + А) экология популяций, исследует прямые и обратные связи популяций со средой и внутривидовые процессы
- Б) экология организмов, изучает действие различных факторов внешней среды на отдельные организмы и популяции
- В) экология сообществ, исследует биотические существа и их взаимоотношения со средой обитания

**8. К антропогенным факторам, воздействующим на картофель, относится**

- А) влажность воздуха и почвы
- Б) сорняки
- + В) агротехнические мероприятия (внесение удобрений, рыхление почвы)
- Г) температура

**9. Виды, способные существовать при значительных колебаниях факторов**

- А) стенобионтные
- + Б) эврибионтные

**10. Наиболее значим для организма тот фактор, который более всего отклоняется от оптимального его значения. Это закон**

- А) взаимодействия экологических факторов
- Б) незаменимости фундаментальных факторов
- + В) ограничивающего (лимитирующего) фактора
- Г) неоднозначности действия фактора на различные функции организма

**Тема 4.2 Популяция, сообщества, экосистемы**

**Форма текущего контроля:** практическая работа

**Код контролируемой компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 07

**Практическая работа**

**Задание:** составить практико-ориентированные расчетные задания по переносу вещества и энергии в экосистемах (темы «Трофические цепи и сети», «Основные показатели экосистемы», «Биомасса и продукция», «Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии», «Правило пирамиды энергии» ), составить трофические цепи и пирамид биомассы и энергии

**Тема 4.3. Биосфера - глобальная экологическая система**

**Форма текущего контроля:** тестирование, устный опрос, практическая работа

**Код контролируемой компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 07

**Вопросы теста**

**1. Впервые термин «биосфера» предложил:**

- а) Вернадский;
- б) Ламарк;
- + в) Зюсс;

г) Докучаев

**2. В процессе жизнедеятельности организмов создается вещество:**

а) живое;

+ б) биогенное;

в) косное;

г) биокосное

**3. Верхняя граница биосферы проходит на высоте:**

а) 10 км;

+ б) 20 км;

в) 40 км;

г) 50 км

**4. В газовом составе атмосферы преобладает:**

+ а)  $H_2$ ;

б)  $CO_2$ ;

в)  $N_2$ ;

г)  $O_2$

**5. Форма концепции живого вещества, занимающая огромную площадь, называется:**

+ а) жизненной пленкой;

б) сгущением жизни;

в) зоной разряжения живого вещества;

г) циркуляцией живого вещества

**6. Функция живого вещества, выражающаяся в избирательном накоплении определенных химических веществ – называется:**

а) энергетической;

+ б) концентрационной;

в) средообразующей;

г) транспортной

**7. Гетеротрофные организмы, использующие готовые органические вещества как источники энергии, называются:**

а) продуцентами;

+ б) консументами;

в) редуцентами;

г) деструкторами

**8. Стремление живого вещества к заполнению всего возможного пространства В.И.**

Вернадский называл:

а) «концентрацией жизни»;

б) «экспансией жизни»;

+ в) «давлением жизни»;

г) «присутствием жизни»

**9. В процессе производственной деятельности человек создал:**

а) биосферу;

б) ноосферу;

+ в) техносферу;

г) литосферу

**10. Автором термина «биоценоз» является:**

а) Гумбольдт;

б) Варминг;

+ в) Мебиус;

г) Тенсли

**11. Теорию биогеоценоза разработал:**

+ а) Сукачев;

б) Мебиус;

в) Тенсли;

г) Вернадский

**12. Роль зеленых растений в космическом круговороте энергии и веществ установил:**

а) Гумбольдт;

б) Варминг;

в) Докучаев;

+ г) Тимирязев

**13. Биогенная миграция атомов химических элементов вызывается:**

а) лучистой энергией Солнца;

б) деятельностью деструкторов;

+ в) эволюцией живого вещества;

г) годовым количеством осадков

**14. Трофические или пищевые взаимодействия в биосфере описывает закон:**

а) развития окружающей среды;

+ б) однонаправленности потока энергии;

в) физико-химического единства живого вещества;

г) генетического разнообразия

**15. Согласно закону пирамиды энергий, с одного трофического уровня на другой переходит энергии:**

а) не > 5%;

+ б) не > 10%;

в) не > 15%;

г) не > 20%

**16. Биотический кругооборот веществ и энергии в биосфере начинается с деятельности:**

+ а) продуцентов;

б) консументов I порядка;

в) консументов II порядка;

г) редуцентов

**17. Способность экосистемы к саморегуляции и восстановлению подчеркивает закон:**

а) равнозначности условий жизни;

б) исторической необратимости;

в) однонаправленности потока энергии;

+ г) внутриннего динамического равновесия

**18.О том, что все естественные ресурсы в условиях Земли исчерпаемы, свидетельствует закон:**

а) оптимальности;

б) грунтоистощения;

+ в) ограниченности естественных ресурсов;

г) исторической необратимости

**19.Проблему опустынивания и деградации почвенных ресурсов отражает закон:**

а) уменьшения энергоотдачи в природопользовании;

+ б) грунтоистощения;

в) развития окружающей среды;

г) равнозначности условий жизни

**20.Ноосфера является сферой –**

а) культуры;

б) творчества;

+ в) разума;

г) преобразования.

### **Вопросы для устного опроса**

1.Глобальное потепление: миф или реальность? Что вам известно о данном явлении? 2.3.Какие факты существования или отсутствия глобального потепления вам известны?

Объясните, какие факторы ограничивают распространение жизни в атмосфере, литосфере, гидросфере.

4.Как можно охарактеризовать исторические изменения роли человека в биосфере?

5.В чём состоит ценность охраны биоразнообразия? Что приводит к сокращению биологического разнообразия? Почему для человечества важно не допустить обеднения биоразнообразия?

### **Практическая работа**

Решение практико-ориентированных расчетных задач на определение площади насаждений для снижения концентрации углекислого газа

### **Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу**

**Форма текущего контроля:** тестирование, практическая работа

#### **Вопросы теста**

**1. В наиболее общем виде загрязнение окружающей среды это:**

1) внесение в окружающую среду не свойственных ей химических компонентов;

2) захоронение радиоактивных отходов;

+ 3) все, что выводит экологические системы из равновесия, отличается от нормы, обычно (многолетне) наблюдаемой и (или) желательной для человека;

4) внесение в экосистемы несвойственных им биологических видов

**2. Закончите фразу «Виды загрязнения принято подразделять на ...».**

**Ответ:** Природные и антропогенные

**3. Что такое ресурсный цикл?**

+ 1) совокупность превращений и пространственных перемещений определенного вещества происходящих на всех этапах использования его человеком;

2) совокупность превращений и пространственное перемещение топливноэнергетических ресурсов.

**4. Основными антропогенными источниками диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) являются:**

+ 1) сжигание ископаемого топлива;

2) рисовые плантации;

3) производство удобрений;

+ 4) вырубка лесов;

5) гниение на свалках;

6) утечки при добычи и транспортировке ископаемых видов топлива.

**5. Основными источниками антропогенного загрязнения воздуха являются:**

+ 1) транспорт;

2) пищевая промышленность;

+ 3) энергетика;

+ 4) химия и нефтехимия;

5) легкая промышленность;

+ 6) черная и цветная металлургия.

**6. Загрязнение парниковыми газами является:**

+ 1) глобальным загрязнением;

2) локальным загрязнением;

3) региональным загрязнением.

**7. Перечислите основные ингредиенты загрязнения атмосферы:**

+ 1) оксид углерода (CO);

2) оксиды железа (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>);

+ 3) оксиды азота (NO<sub>x</sub>);

+ 4) оксиды серы (SO<sub>2</sub>);

+ 5) углеводороды (C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>);

6) оксид кальция (CaO);

+ 7) взвешенные частицы (пыль).

**8. Верно ли утверждение, что в результате антропогенного воздействия на атмосферу происходит также загрязнение литосферы и гидросферы?**

+ 1) Верно;

2) Неверно;

3) Частично верно. Происходит загрязнение атмосферы и гидросферы, литосфера от загрязнения атмосферы не страдает.

**9. За счет увеличения концентрации какого газа происходит нагрев нижних слоев атмосферы и поверхности Земли?**

- 1) метан;
- 2) озон;
- + 3) диоксид углерода;
- 4) геммоксид азота.

**10. Озон образуется в основном в:**

- 1) тропосфере;
- + 2) стратосфере;
- 3) мезосфере;
- 4) ионосфере;
- 5) магнитосфере.

**11. Влияет ли увеличение количества ультрафиолетового излучения Солнца на число раковых заболеваний кожи у людей и животных?**

- 1) Да, количество заболеваний раком кожи у людей и животных уменьшается;
- + 2) Да, количество заболеваний раком кожи у людей и животных увеличивается;
- 3) Нет, количество заболеваний раком кожи у людей и животных фактически остается неизменным.

**12. Почему хлорфторуглероды (ХФУ) заменили хлорфторуглеводородами (ХФУВ) и фторуглеводородами (ФУВ)?**

- 1) Их дешевле производить;
- 2) Их применение более эффективно;
- + 3) Они быстрее разрушаются, попадая в атмосферу.

**13. Основной причиной образования и выпадения кислотных осадков является наличие в атмосфере:**

- 1) хлорфторуглеродов (ХФУ);
- + 2) оксидов азота;
- + 3) оксидов серы;
- 4) оксидов железа;
- + 5) хлористого водорода.

**14. Перечислите условия образования фотохимического (сухого) смога:**

- + 1) солнечный свет;
- 2) ветер;
- 3) высокая влажность;
- + 4) низкая влажность;
- + 5) компоненты характерные для выхлопных газов автомобилей.

**15. Основными источниками антропогенного загрязнения гидросферы являются:**

- 1) целлюлозно-бумажная промышленность;
- 2) пищевая промышленность;
- 3) энергетика;
- 4) химическая промышленность;
- 5) черная и цветная металлургия;
- 6) нефтеперерабатывающая промышленность.
- 7) индустриальное сельское хозяйство.

+ 8) все варианты верны

**16. Какая отрасль экономики нашей страны является самым крупным потребителем воды:**

- 1) промышленность;
- + 2) сельское хозяйство;
- 3) жилищно-коммунальное хозяйство.

**17. При повышении кислотности значение водородного показателя рН:**

- 1) увеличивается;
- + 2) уменьшается;
- 3) остается неизменным.

**18. Тепловое загрязнение способствует:**

- 1) повышению уровня кислорода в воде;
- + 2) снижению уровня кислорода в воде;
- 3) не оказывает никакого влияния на содержание кислорода в воде.

**19. С неудовлетворительным качеством чего связано 80 % всех заболеваний в мире (по статистическим данным):**

- 1) воздуха;
- 2) пищи;
- + 3) воды.

**20. Агробиоценоз - это:**

- 1) устойчивая саморегулирующаяся система;
- + 2) система с разрушенными обратными связями, которая может существовать только при целенаправленной деятельности человека;
- 3) устойчивая система, но для её существования необходима поддержка человека.

**21. Какие негативные последствия имеют нарушения технологии использования удобрений:**

- + 1) нарушение круговорота питательных веществ и снижение плодородия почвы;
- + 2) попадание элементов удобрений в грунтовые воды и поверхностные водоемы;
- 3) усиление ветровой и водной эрозии почв;
- + 4) способствует разрушению озонового слоя, в результате проникновения в стратосферу оксидов азота.

**22. Верно ли утверждение, что к образованию отходов, рассеивающихся в окружающей среде и меняющих диапазон естественных колебаний экологических факторов, приводит любая хозяйственная деятельность?**

- 1) Неверно;
- + 2) Верно;
- 3) Верно частично, существуют такие виды деятельности, при которых отходы не образуются.

**23. Верно ли утверждение, что шум является для человека общебиологическим раздражителем, влияющим, в определенных условиях, на все органы и системы организма:**

- + 1) Верно;

- 2) Неверно;
- 3) Частично верно. Шум из всех систем организма человека влияет только на слух.

### **Практическая работа**

**Задание:** составить практико-ориентированные расчетные задания по сохранению природных ресурсов региона РФ (по выбору)

### **Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека**

**Форма текущего контроля:** подготовка сообщений с презентациями, практическая работа, лабораторная работа

#### **Темы для сообщений-презентаций (на выбор)**

1. Здоровье и его составляющие
2. Факторы, положительно и отрицательно влияющие на организм человека
3. Вредные привычки: последствия и профилактика
4. Проблема техногенных воздействий на здоровье человека
5. Адаптация организма человека к факторам окружающей среды
6. Защитные механизмы организма человека
7. Здоровье и работоспособность

#### **Практическая работа**

**Задание:** определить суточный рацион питания, создать индивидуальную памятку по организации рациональной физической активности

#### **Лабораторная работа**

Лабораторная работа «Умственная работоспособность»

Изучение методов определения показателей умственной работоспособности, объяснение полученных результатов и формулирование выводов (письменно) с использованием научных понятий, теорий и законов

### **Рубежный контроль по разделу 4. «Экология»**

**Форма рубежного контроля:** проверочная работа

**Задания проверочной работы**

#### **1 вариант**

#### **ЧАСТЬ А**

**1. Связи особей в популяции, в сообществе между собой и факторами неживой природы изучает наука:**

- а) этология;
- + б) экология;
- в) систематика;
- г) генетика

**2. Все виды деятельности человека, которые оказывают воздействие на особей, популяции, экосистемы, относят к факторам:**

- а) абиотическим;
- б) биотическим;
- + в) антропогенным;

г) лимитирующим

**3. Недостаток света для травянистых растений под пологом хвойного леса относят к факторам:**

а) биотическим;

б) антропогенным;

в) сезонным;

+ г) ограничивающим

**4. Однородные группы особей одного вида в пределах его ареала, относительно изолированные друг от друга, называют:**

+ а) популяцией;

б) родом;

в) колонией;

г) стадом

**5. Для обитателей небольших прудов и непроточных озёр ограничивающим фактором является недостаток :**

а) тепла;

б) света;

+ в) кислорода;

г) растений

**6. Особенность редиса заканчивать индивидуальное развитие образованием семян в условиях длинного дня и т. д. называется:**

а) фототропизмом;

+ б) фотопериодизмом;

в) геотропизмом;

г) хемотропизмом

**7. Совокупность связанных между собой популяций разных видов, длительное время обитающих на определённой территории с относительно однородными условиями и участвующих в круговороте веществ, называют:**

+ а) биогеоценозом;

б) биосферой;

в) сообществом;

г) полем

**8. Организмы-производители органического вещества, организмы-его потребители и разрушители-основные звенья:**

а) биосферы;

+ б) биогеоценоза;

в) системы органического мира;

г) царства живой природы

**9. Почему капусту относят к производителям органического вещества:**

а) питается органическими веществами;

б) использует органические вещества в качестве источника энергии;

+ в) создаёт органические вещества из неорганических;

г) в клетках происходит синтез молекул белка

**10. Существование биогеоценоза как системы невозможно:**

- + а) без пищевых связей между популяциями разных видов;
- б) без пищевых связей между особями одной популяции;
- в) без пищевых связей между особями одного вида;
- г) без пищевых связей между разными биогеоценозами

**11. Поглощение автотрофными организмами неорганических веществ из окружающей среды, синтез из них органических веществ, преобразование их рядом гетеротрофных организмов и возвращение в виде неорганических веществ снова в окружающую среду называют:**

- а) обменом веществ;
- б) клеточным метаболизмом;
- в) цепями питания;
- + г) круговоротом веществ

**12. Ряд организмов, каждый из которых последовательно извлекает материалы и энергию из исходного пищевого вещества, называют:**

- а) сетью питания;
- + б) цепью питания;
- в) круговоротом веществ;
- г) миграцией атомов

**13. Прогрессивное уменьшение массы органического вещества и энергии от звена к звену в цепи питания называют:**

- а) пищевыми связями;
- + б) правилом экологической пирамиды;
- в) территориальными связями;
- г) генетическими связями

**14. Процесс изменения численности популяции, снижения её до определённого предела, но не полного уничтожения, и последующего повышения, называют:**

- а) биологическим ритмом;
- + б) саморегуляцией;
- в) экологической пирамидой;
- г) круговоротом веществ

**15. От скорости минерализации мёртвых органических остатков в экосистеме в наибольшей степени зависит:**

- + а) интенсивность круговорота веществ;
- б) саморегуляция;
- в) колебание численности популяций;
- г) биоразнообразии

**16. В агроэкосистеме, в отличие от природной экосистемы:**

- а) большое разнообразие видов;
- б) замкнутый круговорот веществ;
- + в) разнообразие видов невелико;
- г) сбалансированный круговорот веществ

**17. Под воздействием антропогенного фактора сокращается площадь природных экосистем, что ведёт:**

- а) к изменению климата;

- б) к усилению саморегуляции;
- в) к удлинению цепей питания;
- + г) к сокращению биоразнообразия

**18. Геологическая оболочка Земли, заселённая живыми организмами, называется:**

- + а) биосферой;
- б) биогеоценозом;
- в) органическим миром;
- г) флорой и фауной

**19. Главный носитель и трансформатор энергии в биосфере-это:**

- а) Солнце;
- б) тепло земных недр;
- + в) живое вещество;
- г) грозные разряды

## ЧАСТЬ Б

1. Что представляет собой биогеоценоз и экосистема?
2. Почему необходимо охранять экосистемы? Какие меры охраны экосистем надо применять?
3. Что может вызвать нарушение равновесия в биосфере? Какие меры надо применять, чтобы это предотвратить?
4. Растения тундры и пустыни живут в разных экологических условиях, однако они имеют сходные приспособления к среде обитания: листья ряда видов покрыты толстой кожицей, восковым налётом. Объясните, какой экологический фактор определил формирование этих приспособлений у растений тундры и пустыни.

## 2 вариант

### ЧАСТЬ А

**1. Изменение природной среды под влиянием деятельности человека, смену экосистем изучает наука:**

- а) ботаника;
- б) зоология;
- + в) экология;
- г) этология

**2. Организмы всех царств живой природы, оказывающие воздействие на живых обитателей экосистемы, относят к факторам:**

- а) абиотическим;
- + б) биотическим;
- в) антропогенным;
- г) ограничивающим

**3. Недостаток неорганических веществ, которые испытывают растения на бедных песчаных почвах, относят к факторам:**

- а) абиотическим;
- б) биотическим;

- в) антропогенным;
- + г) ограничивающим

**4. Приспособленность вида к жизни в разных условиях большого ареала обеспечивает его существование в форме:**

- + а) популяций;
- б) отдельных особей;
- в) колоний;
- г) стад

**5. Загрязнение природной среды продуктами неполного сгорания топлива автотранспорта и самолётов вызывает фактор:**

- а) ограничивающий;
- + б) антропогенный;
- в) биотический;
- г) абиотический

**6. Сигналом для сезонных изменений в жизни растений, животных служит:**

- а) повышение температуры окружающей среды;
- б) увеличение осенью количества выпадаемых осадков;
- в) уменьшение количества питательных веществ;
- + г) изменение продолжительности дня

**7. Смешанный лес и обитающие в нём связанные между собой и с абиотическими факторами среды виды представляют:**

- а) природную зону;
- б) органический мир;
- + в) биогеоценоз;
- г) сообщество

**8. Главными производителями органического вещества в экосистеме являются:**

- а) грибы;
- б) бактерии;
- в) животные;
- + г) растения

**9. Кролика относят к потребителям органического вещества первого порядка, потому что он:**

- а) создаёт органические вещества в процессе хемосинтеза;
- + б) питается растениями;
- в) питается падалью;
- г) создаёт органические вещества в процессе фотосинтеза

**10. Связи между особями разных видов, в основе которых лежит передача вещества и энергии от звена к звену, называют:**

- + а) пищевыми;
- б) генетическими;
- в) территориальными;
- г) абиотическими

**11. Движение веществ в природе носит циклический характер, а однонаправленный поток имеет(ют):**

- а) атомы углерода;
- + б) энергия;
- в) молекулы воды;
- г) электроны

**12. Сложно переплетённые, замкнутые цепи питания называют:**

- а) круговоротом веществ;
- + б) сетями питания;
- в) пищевыми связями;
- г) экологической пирамидой

**13. Прогрессивное уменьшение энергии в пищевой цепи от звена к звену называют:**

- а) экологической пирамидой массы;
- + б) экологической пирамидой энергии;
- в) экологической пирамидой численности;
- г) круговоротом веществ и потоком энергии

**14. Действующие в экосистеме процессы, благодаря которым автоматически поддерживается определённое соотношение биомассы организмов-производителей и потребителей органического вещества, называют:**

- а) приспособленностью;
- б) биологическими ритмами;
- + в) саморегуляцией;
- г) миграцией атомов

**15. Численность лосей в экосистеме небольшая, поэтому они не играют существенной роли:**

- + а) в круговороте веществ;
- б) в биоразнообразии;
- в) в образовании цепей питания;
- г) в жизни растений

**16. Для поля пшеницы характерны небольшое число видов растений и животных, высокая численность отдельных видов, необходимость привлечения дополнительных источников энергии, кроме солнечной, поэтому его относят:**

- а) к молодой экосистеме;
- б) к зрелой экосистеме;
- + в) к агроэкосистеме;
- г) к старой экосистеме

**17. Одной из важных причин стабильности экосистем является:**

- а) небольшое число видов в ней;
- б) воздействие антропогенного фактора;
- в) преобладание животной биомассы над растительной;
- + г) сбалансированный круговорот веществ

**18. Наличие условий, необходимых для жизни организмов, определяют:**

- + а) границы биосферы;
- б) способность организмов размножаться;
- в) приспособленность организмов к среде обитания;
- г) вступление в симбиотические отношения

**19. Причина опустынивания больших земельных площадей, экологических катастроф в биосфере часто заключается:**

- + а) в деятельности человека, проводимой без учёта экологических закономерностей;
- б) в изменении климата в разных регионах Земли;
- в) в периодическом повышении активности Солнца;
- г) в расширении озоновых дыр в атмосфере

**ЧАСТЬ Б**

1. Почему сигналом к наступлению сезонных изменений в жизни организмов служит продолжительность дня?
2. Почему цепи питания в экосистемах короткие?
3. Какие приспособления имеют растения засушливых мест к недостатку влаги?
4. В лесу растут деревья, кустарники, травы, живут волки, медведи, лисы, зайцы, белки, куропатки, зяблики, многие виды насекомых. Какие из названных организмов являются конкурентами? Составьте из названных объектов пищевую цепь.

**Текущий контроль по разделу 5. Биология в жизни**

**Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого**

**Форма текущего контроля:** подготовка сообщений с презентациями

**Темы для сообщений с презентациями**

1. Биотехнология как наука и производство.
2. Основные направления современной биотехнологии.
3. Методы биотехнологии.
4. Объекты биотехнологии.
5. Этика биотехнологических и генетических экспериментов.
6. Правила поиска и анализа биоэкологической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)

## **РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **2.1. Организационные основы применения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся по дисциплине.**

Оценка качества освоения обучающимися дисциплины реализуется в формате балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся (БРСО).

БРСО в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется по 100-балльной шкале.

Академический рейтинг обучающегося по дисциплине складывается из результатов:

- текущего контроля успеваемости (максимальный текущий рейтинг обучающегося 80 рейтинговых баллов;
- промежуточной аттестации (максимальный рубежный рейтинг обучающегося 20 рейтинговых баллов.

Условия оценки освоения обучающимся дисциплины в формате БРСО доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом учебном занятии, а также размещены в свободном доступе в электронной информационно-образовательной среде Колледжа.

### **2.2. Проведение текущего и рубежного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

В течение учебного семестра до промежуточной аттестации на основании утвержденной рабочей программы дисциплины формируется текущий рейтинг обучающегося. Текущий рейтинг обучающегося складывается как сумма рейтинговых баллов, полученных им в течение учебного семестра по всем видам учебных занятий по дисциплине.

В процессе текущего контроля оцениваются следующие действия обучающегося, направленные на освоение компетенций в рамках изучения учебной дисциплины:

- академическая активность (посещаемость учебных занятий, самостоятельное изучение содержания учебной дисциплины в электронной информационно-образовательной среде, соблюдение сроков сдачи практических заданий и текущих контрольных мероприятий и др.);
- выполнение и сдача текущих и итогового практических заданий (эссе, рефераты, творческие задания, активное участие в групповых интерактивных занятиях, защита проектов и др.);
- прохождение рубежей текущего контроля, включая соблюдение графика их прохождения в электронной информационно-образовательной среде.

***Критерии оценки опроса***

**«Отлично»:**

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений;
- знание по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- свободное владение терминологией;
- ответы на дополнительные вопросы четкие, краткие;

**«Хорошо»:**

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- ответ недостаточно логичен с единичными ошибками в частностях, исправленные студентом с помощью преподавателя;
- единичные ошибки в терминологии;
- ответы на дополнительные вопросы правильные, недостаточно полные и четкие.

**«Удовлетворительно»:**

- ответ не полный, с ошибками в деталях, умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано, речевое оформление требует поправок, коррекции;
- логика и последовательность изложения имеют нарушения, студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи;
- ошибки в раскрываемых понятиях, терминах;
- студент не ориентируется в теме, допускает серьезные ошибки;
- студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов.

**«Неудовлетворительно»:**

- ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу;
- присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная;
- незнание терминологии;
- ответы на дополнительные вопросы неправильные.

***Критерии оценки практического задания:***

«Отлично» – правильный ответ, дается четкое обоснование принятому решению; рассуждения четкие последовательные логические; используются ссылки на полученные при изучении дисциплины знания; правильно используются формулы, понятия, процедуры, имеющие прямое отношение к задаче для подтверждения принятого решения.

«Хорошо» – правильный ответ, дается обоснование принятому решению; но с не существенными ошибками, в рассуждениях отсутствует логическая последовательность; используются ссылки на полученные при изучении дисциплины знания, правильно используются формулы, понятия,

процедуры, имеющие прямое отношение к задаче для подтверждения принятого решения.

«Удовлетворительно» – правильный ответ, допускаются грубые ошибки в обосновании принятого решения; рассуждения не последовательные сумбурные; используются ссылки на полученные при изучении дисциплины знания; используются формулы, процедуры, понятия, имеющие прямое значение для подтверждения принятого решения, однако, при обращении к ним допускаются серьезные ошибки, студент не может правильно ими воспользоваться.

«Неудовлетворительно, не зачтено» – ответ неверный, отсутствует обоснование принятому решению; студент демонстрирует полное непонимание сути вопроса.

### ***Критерии оценки теста:***

«Зачтено» - если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

«Не зачтено» - если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

### ***Критерии оценки выполнения кейс-задания***

- умение провести разбор ситуации;
- уровень аргументации, способность отстаивать свою точку зрения;
- способность принимать управленческие решения;
- качество оформления отчета.

### ***Критерии оценки доклада***

При выполнении доклада обучающийся должен продемонстрировать умение кратко излагать прочитанный материал, а также умение обобщать и анализировать материал по теме доклада.

Максимальная оценка за доклад: 8 баллов.

Основными критериями оценки доклада являются:

- актуальность выбранной темы и излагаемого материала – 2 балла;
- содержательность – 2 балла;
- структура и оформление доклада – 1 балл;
- четкость и выразительность выступления – 1 балл;
- умение пользоваться конспектом – 1 балл;
- точность и полнота ответов на вопросы – 1 балл.

### ***Критерии оценки презентации***

1. Объем презентации 20 -50 слайдов (1 балл).
2. Правильность оформления титульного слайда (0,5 балла);

3. Актуальность отобранного материала, обоснованность формулировки цели и задач работы (0,5 балла);
4. Наглядность и логичность презентации, обоснованность использования таблиц, диаграмм, рисунков, фотографий, карт, видео – вставок, звукового сопровождения; правильный выбор шрифтов, фона, других элементов дизайна слайда (2 балла).
5. Объём и качество источников информации (не менее 2-х интернет – источников и не менее 2-х литературных источников).

### ***Критерии оценки лабораторного задания:***

«Отлично» – правильный ответ, дается четкое обоснование принятому решению; рассуждения четкие последовательные логические; используются ссылки на полученные при изучении дисциплины знания; правильно используются формулы, понятия, процедуры, имеющие прямое отношение к задаче для подтверждения принятого решения.

«Хорошо» – правильный ответ, дается обоснование принятому решению; но с не существенными ошибками, в рассуждениях отсутствует логическая последовательность; используются ссылки на полученные при изучении дисциплины знания, правильно используются формулы, понятия, процедуры, имеющие прямое отношение к задаче для подтверждения принятого решения.

«Удовлетворительно» – правильный ответ, допускаются грубые ошибки в обосновании принятого решения; рассуждения не последовательные сумбурные; используются ссылки на полученные при изучении дисциплины знания; используются формулы, процедуры, понятия, имеющие прямое значение для подтверждения принятого решения, однако, при обращении к ним допускаются серьезные ошибки, студент не может правильно ими воспользоваться.

«Неудовлетворительно, не зачтено» – ответ неверный, отсутствует обоснование принятому решению; студент демонстрирует полное непонимание сути вопроса.

### ***Критерии оценки реферата***

Обучающийся, защищающий реферат, должен рассказать о его актуальности, поставленных целях и задачах, изученной литературе, структуре основной части, сделанных в ходе работы выводах.

По окончании выступления ему может быть задано несколько вопросов по представленной проблеме.

Оценка складывается из соблюдения требований к реферату, грамотного раскрытия темы, умения четко рассказывать о представленном реферате, способности понять суть задаваемых по работе вопросов и найти точные ответы на них.

*Реферат, в котором полностью освещена тема и который оформлен согласно требованиям, оценивается до 15 баллов.*

Для планирования расчета текущего рейтинга, обучающегося используются следующие пропорции:

<b>Вид учебного действия</b>	<b>Максимальная рейтинговая оценка, баллов</b>
академическая активность	10
практические задания	40
<i>из них: текущие практические задания</i>	20
<i>итоговое практическое задание</i>	20
рубежи текущего контроля	30
<b><i>ИТОГО:</i></b>	<b>80</b>

В течение учебного семестра по дисциплине обучающимся должен быть накоплен текущий рейтинг не менее 52 рейтинговых баллов (65% от максимального значения текущего рейтинга).

Необходимыми условиями допуска, обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине являются положительное прохождение обучающимся не менее 65% рубежей текущего контроля с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла за каждый рубеж текущего контроля и положительное выполнение итогового практического задания с накоплением не менее 65% максимального рейтингового балла, установленного за итоговое практическое задание.

Невыполнение вышеуказанных условий является текущей академической задолженностью, которая должна быть ликвидирована обучающимся до контрольного мероприятия промежуточной аттестации.

Сведения о наличии у обучающихся текущей академической задолженности, сроках и порядке добора рейтинговых баллов для её ликвидации доводятся до обучающихся педагогическим работником.

В случае не ликвидации текущей академической задолженности, педагогический работник обязан во время контрольного мероприятия промежуточной аттестации поставить обучающемуся 0 рейтинговых баллов.

В этом случае ликвидация текущей академической задолженности возможна в периоды проведения повторной промежуточной аттестации.

### **2.3. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки успеваемости обучающегося**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в ПОО АНО ККС и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в ПОО АНО ККС в действующей редакции.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине выставляется по пятибалльной системе.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам - программам среднего профессионального образования в ПОО АНО ККС.

В процессе определения рубежного рейтинга обучающегося используется следующая шкала:

<b>Рубежный рейтинг</b>	<b>Критерии оценки освоения обучающимся учебной дисциплины в ходе контрольных мероприятий промежуточной аттестации</b>
19-20 рейтинговых баллов	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
16-18 рейтинговых баллов	обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
13-15 рейтинговых баллов	обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
1-12 рейтинговых баллов	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания
0 рейтинговых баллов	не аттестован

Если результат контроля успеваемости в рамках проведения контрольных мероприятий промежуточной аттестации (рубежный рейтинг обучающегося) неудовлетворительный (получено менее 13 рейтинговых баллов), то промежуточная аттестация по учебной дисциплине (модулю) невозможна даже при наличии высокого текущего рейтинга, полученного по итогам текущего контроля по учебной дисциплине (модулю).