

**Автономная некоммерческая организация профессионального образования  
«ПЕРМСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»  
(АНО ПО «ПГТК»)**

**УТВЕРЖДЕНА**  
Педагогическим советом АНО ПО «ПГТК»  
(протокол от 05.02.2026 № 01)  
Председатель Педагогического совета, директор  
И.Ф. Никитина



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
БП.09 «БИОЛОГИЯ»**

для специальности  
**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного  
интеллекта**  
(код и наименование специальности)

Квалификация выпускника  
**Специалист по работе с искусственным интеллектом**

Форма обучения  
**Очная**

**Пермь, 2026 г.**

Фонд оценочных средств учебного предмета БП.09 «БИОЛОГИЯ» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, ФГОС СПО и положений федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего образования с учетом получаемой специальности, с учетом примерной программы общеобразовательной дисциплины «ИСТОРИЯ», разработанной ФГБОУ ДПО «Институтом развития профессионального образования» протокол от 30 ноября 2022 г. N 14.

Фонд оценочных средств предназначен для обучающихся и преподавателей АНО ПО «ПГТК».

Автор-составитель: Ярославцева Е.Н., преподаватель.

Фонд оценочных средств учебного предмета рассмотрен и одобрен на заседании кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, протокол № 1 от 04.02.2026.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	4
1.1. Область применения ФОС .....	4
1.2. Результаты освоения учебного предмета .....	4
1.3. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения программы учебного предмета .....	9
2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....	10
2.1. Перечень вопросов и заданий для текущего контроля знаний .....	10
2.2. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации .....	64
3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНЫЕ ИСТОЧНИКИ.....	71

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФОС

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу учебного предмета БП.09 «Биология» (базовый уровень).

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

ФОС разработаны в соответствии с ФГОС СОО и рабочей программы учебного предмета БП.09 «Биология» (базовый уровень).

## 1.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В результате освоения учебного предмета обучающийся должен достичь следующих результатов: *личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные (ПР)*.

### • *личностных:*

#### **гражданского воспитания:**

- ЛР1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- ЛР2 готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;

#### **патриотического воспитания:**

- ЛР3 сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

#### **духовно-нравственного воспитания:**

- ЛР4 сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- ЛР5 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

#### **эстетического воспитания:**

- ЛР6 эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

#### **физического воспитания:**

- ЛР7 сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

#### **трудового воспитания:**

- ЛР8 готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
- ЛР9 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

#### **экологического воспитания:**

- ЛР10 сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;
- ЛР11 планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- ЛР12 активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
- ЛР13 умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
- ЛР14 расширение опыта деятельности экологической направленности;

#### **ценности научного познания:**

- ЛР15 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

#### ***• метапредметных:***

#### **универсальными учебными познавательными действиями:**

##### **а) базовые логические действия:**

- МР1 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- МР2 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- МР3 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- МР4 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- МР5 вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

##### **б) базовые исследовательские действия:**

- МР6 владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

- МР7 способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- МР8 овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- МР9 формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- МР10 ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- МР11 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- МР12 анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- МР13 давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;
- МР14 разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- МР15 ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

#### **в) работа с информацией:**

- МР16 владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- МР17 создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- МР18 оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- МР19 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;
- МР20 владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

#### **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

##### **а) общение:**

- МР21 осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
- МР22 развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

#### **б) совместная деятельность:**

- МР23 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- МР24 принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;
- МР25 координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

#### **Овладение универсальными регулятивными действиями:**

##### **а) самоорганизация:**

- МР26 самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- МР27 самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

##### **б) самоконтроль:**

- МР28 давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

##### **в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:**

- МР29 самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- МР30 саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

##### **г) принятие себя и других людей:**

- МР31 принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- *предметных:*

ПР1) сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем;

ПР2) сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид,

популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация;

ПР3) сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека;

ПР4) сформированность 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;

ПР5) приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов;

ПР6) сформированность 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;

ПР7) сформированность умения 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;

ПР8) сформированность 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);



ПР9) сформированность умений критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (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;

ПР10) сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии.

#### **Форма промежуточной аттестации по учебному предмету**

Наименование учебного предмета	Форма промежуточной аттестации
БП.09 «Биология»	Дифференцированный зачет

### **1.3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

В период обучения по образовательной программе СПО с получением среднего образования осуществляется текущий контроль успеваемости студентов и промежуточная аттестация по общеобразовательным учебным предметам.

Текущий контроль осуществляется в пределах учебного времени, отведенного на учебный предмет, оценивается по пятибалльной шкале. Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы предмета, а также стимулирования учебной деятельности студентов, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебного процесса. Для оценки качества подготовки используются различные формы и методы контроля. Текущий контроль учебного предмета осуществляется в форме устного опроса; защиты практических заданий, реферата, творческих работ; выполнения контрольных и тестовых заданий.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

В период сложной санитарно-эпидемиологической обстановки или других ситуациях невозможности очного обучения и проведения аттестации студентов колледж реализует образовательные программы или их части с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной, аттестации обучающихся.

## 2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы.

#### ТЕМА 1.2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИЗНИ

**Практическая работа № 1.** Сущность жизни и свойства живого. Уровни организации живого.

1. Из каких химических элементов состоят живые организмы?
2. Что такое самовоспроизведение (репродукция) живых организмов?
3. Каково значение наследственности в поддержании жизни на Земле?
4. Что такое развитие?
5. Что такое раздражимость?
6. Какое значение для приспособления к условиям существования имеет раздражимость?

7. Дайте определение жизни. (16)

8. Установите соответствие между группами и их представителями: (46)

Объекты

Группы

1. Молекула

А. Живая природа

2. Клетка

3. Дерево

4. Млекопитающие

Б. Неживая природа

5. Поваренная соль

6. Лед

7. Камень

8. Мел

9. Соедините стрелками соответствующие друг другу элементы левого и правого столбика.(26)

Дискретность и целостность	Приспособление организмов к периодически меняющимся условиям существования
Открытость	Способность организма избирательно реагировать на внешние и внутренние воздействия
Ритмичность	Постоянный обмен веществами и энергией с окружающей средой
Раздражимость и движение	Отдельные взаимодействующие части образуют единое целое

10. Заполните правую колонку таблицы 1.

Таблица 2 – Уровни организации живой материи (4,5)

Биологический объект	Уровень организации
Молекулы белка	
Корень	
Вода	
Нуклеиновая кислота	
Растение	
Животное	
Древесина	
Сосновый бор	
Популяция зайцев	

11. По аналогии с представленным примером в столбце 1 дополните таблицу 2. (26)

Таблица 3 – Уровни организации живой природы

Уровни организации	Примеры			
	1	2	3	4
Молекулярно – генетический	Молекула АТФ			
Клеточный	Нервная клетка			
Тканевый	Нервный узел			
Органный	Мозг			
Организменный	Рыба			
Популяционно – видовой	Стая рыб			
Биогеоценотический	Коралловый риф			
Биосферный	Биосфера Земли			

12. Все уровни организации жизни рассматриваются как ступени, на которых происходит её усложнение и проявление ее новых форм. Перечислите примеры таких усложнений при переходе:

а) от молекулярного уровня – к клеточному. (2б)

13. Какие свойства живой материи должны быть отражены, по вашему мнению, в определении понятия «жизнь»? (2б)

Дополнительные баллы

14. Проиллюстрируйте на примерах такие свойства живой материи, как: (2б)

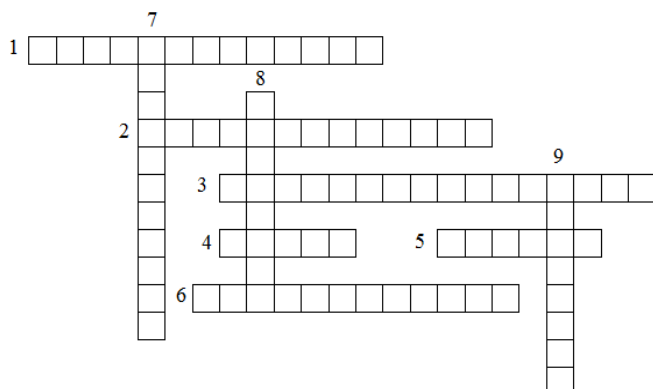
а) Дискретность и целостность...

б) Рост и развитие...

в) Обмен веществ и энергии...

15. Реши кроссворд (4б)

Вопросы.



1. Высшая форма организации живой материи, объединяющая все экосистемы планеты.

2. Уровень, на котором изучают взаимоотношения организмов и среды обитания.

3. Совокупность особей одного вида, обладающих общим генофондом и занимающих определённую территорию.

4. Основная структурная и функциональная единица живых организмов.

5. Начальный уровень организации живого, который обладает всеми свойствами живого.

6. Уровень, представленный как одноклеточными, так и многоклеточными организмами, на котором изучается организм как единое целое.

7. Оболочка Земли, развивающаяся под воздействием живых организмов.

8. Совокупность живых организмов и среды обитания, связанных между собой обменом веществ, энергии и информации.

9. Уровень, представленный органическими и неорганическими молекулами, входящими в состав живых систем, а также в разнообразные комплексы.

### ТЕМА 1.3. БИОЛОГИЧЕСКИ ВАЖНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

**Практическая работа № 2.** Роль белков, углеводов и жиров в организме человека. Витамины и биологически активные добавки, их значение в жизни организма человека. Гипо- и авитаминозы их последствия. Представление устных сообщений.

Темы сообщений:

1. Витамин А (ретинол)
2. Витамин D (Кальциферол)
3. Витамин Е (Токоферол)
4. Витамин К (Филлохинон, Менадотренон, Менадион, Менадиол)
5. Витамин В1 (Тиамин)
6. Витамин В2 (Рибофлавин, витамин G)
7. Витамин В3, РР (Ниацин, Никотинамид, Никотиновая кислота)
8. Витамин В5 (Пантотеновая кислота)
9. Витамин В6 (Пиридоксин)
10. Витамин В7 (Витамин Н, Биотин)
11. Витамин В9, Вc, М (Фолиевая кислота)
12. Витамин В12 (Кобаламины, Цианокобаламин)
13. Витамин С (Аскорбиновая кислота)
14. Витамин F (эссенциальные жирные кислоты)
15. Витамин N (тиоктовая кислота, липоевая кислота)
16. Витамин В4 (холин)
17. Витамин В10 (парааминобензойная кислота)
18. Витамин В13 (оротовая кислота, оротат)
19. Витамин В15 (пангамовая кислота)
20. Витамин В16 (диметилглицин, ДМГ)
21. Витамин В17 (амигдалин, ластраль, летрил)
22. Витамин Р (биофлавоноиды)
23. Белки
24. Жиры
25. Углеводы
26. БАДы

27. Содержание сообщений:
28. Химическая формула
29. Роль в организме
30. Последствия и признаки передозировки
31. Последствия и признаки недостатка

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

##### Проверочная работа

Задание 1. Зарисовать рисунок

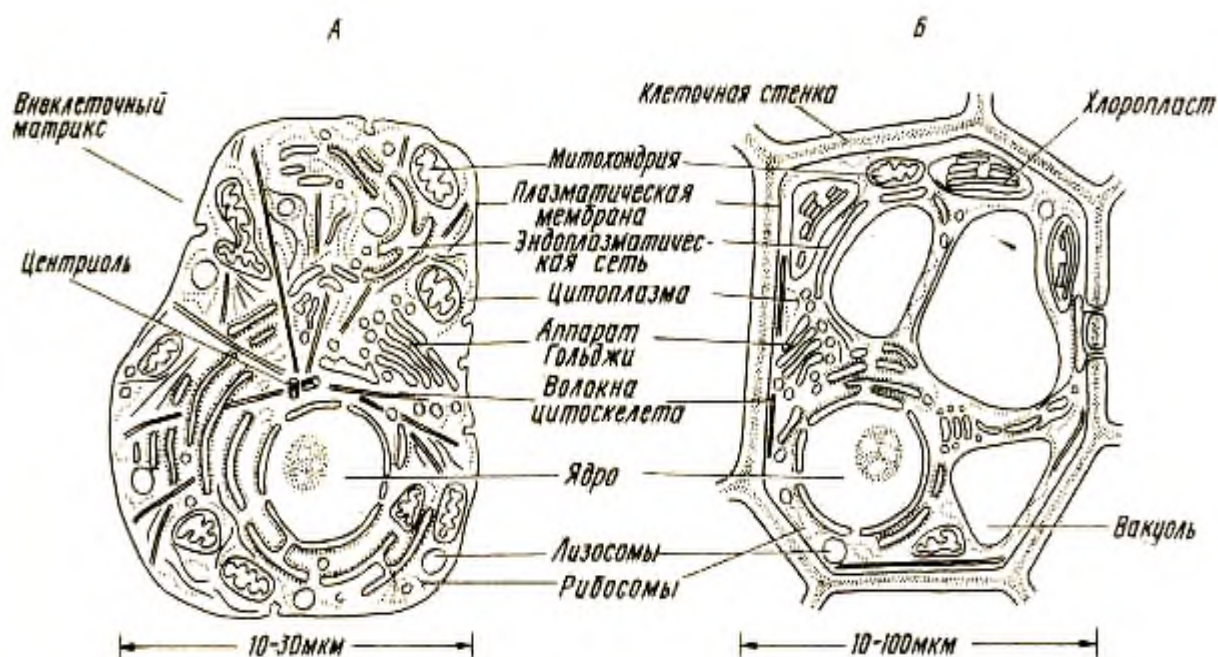


Рисунок 1. Строение растительной и животной клетки

Задание 2. Заполнить таблицу (8б)

Критерии	Растительная клетка	Животная клетка
Способ питания		
Клеточная стенка		
Клеточный центр		
Деление		
Запасной углевод		
Пластиды		
Вакуоли		
Синтез АТФ		

Таблица 1. Строение растительной и животной клетки

**Задание 3. Ответить на вопросы (2б)**

1. Какие органоиды присущи только растительной клетке?

- 1) ядро с ядрышком
- 2) оболочка из целлюлозы
- 3) плазматическая мембрана
- 4) цитоплазма
- 5) пластиды

3. Соотнесите

- 1) Ядерные организмы
- 2) Безъядерные организмы

Пример:

- А) Вирусы.
- Б) Животные.
- В) Бактерии.

**Задание 4. Решить тест по вариантам.**

**Вариант 1 (7б)**

1. Неклеточным строением обладает живой организм

- 1) бактерия    2) вирус    3) животное    4) растение

2. Защищает внутреннее содержимое клетки от воздействий внешней среды

- 1) ядро   2) цитоплазма    3) хлоропласт    4) плазматическая мембрана

3. Значение растительной оболочки из целлюлозы заключается в том, что она

- 1) обеспечивает перемещение веществ
- 2) придаёт клетке определённую форму
- 3) является жидкой средой клетки
- 4) хранит наследственную информацию

4. Внутренней жидкой средой клетки является

- 1) ядро   2) цитоплазма    3) плазматическая мембрана    4) целлюлоза

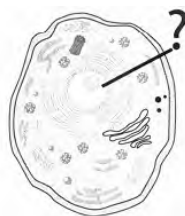
5. Только в растительной клетке имеется органоид —

- 1) ядро   2) хлоропласт    3) цитоплазма    4) плазматическая мембрана

6. В животной клетке наследственная информация хранится в

- 1) ядре   2) цитоплазме    3) хлоропласте    4) вакуоле

7. Какой органоид обозначен вопросительным знаком на рисунке животной клетки?



- 1) цитоплазма 2) хлоропласт 3) плазматическая мембрана 4) ядро с ядрышком

### Вариант 2 (76)

1. Все живые организмы состоят из клеток. Исключение составляют

- 1) растения 2) бактерии 3) животные 4) вирусы

2. Перенос питательных веществ в клетку осуществляется через каналы

- 1) ядра 2) пластид 3) плазматической мембраны 4) вакуолей

3. Защитную роль в растительной клетке выполняет

- 1) хромосома 2) хлоропласт 3) оболочка из целлюлозы 4) цитоплазма

4. Все органоиды клетки расположены в вязком полужидком веществе, которое называется

- 1) ядром  
2) цитоплазмой  
3) хлоропластом  
4) плазматической мембраной

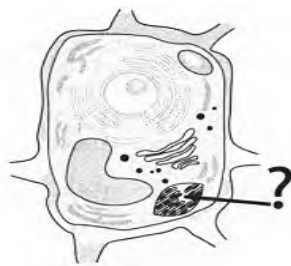
5. Пластиды зелёного цвета, содержащиеся в клетках листьев растений, — это

- 1) хлоропласты  
2) хромосомы  
3) оболочки из целлюлозы  
4) плазматические мембраны

6. Носителем наследственной информации в клетке является

- 1) цитоплазма 2) хлоропласт 3) хромосома 4) вакуоль

7. Какой органоид обозначен вопросительным знаком на рисунке растительной клетки?



- 1) ядро с ядрышком 2) цитоплазма 3) хлоропласт 4) оболочка из целлюлозы



## ТЕМА 1.5. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

**Практическая работа № 4.** Решение задач на определение последовательности нуклеотидов.

Задачи на установление последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК

Задача №1. Участок правой цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: А-Г-Т-Ц-Т-А-А-Ц-Т-Г-А-Г-Ц-А-Т. Записать последовательность нуклеотидов левой цепи ДНК.

Дано: ДНК А-Г-Т-Ц-Т-А-А-Ц-Т-Г-А-Г-Ц-А-Т

Решение: нуклеотиды левой цепи ДНК подбираем по принципу комплементарности А-Т, Г – Ц

ДНК А Г Т Ц Т А А Ц Т Г А Г Ц А Т

ДНК Т Ц А Г А Т Т Г А Ц Т Ц Г Т А

Ответ: левая цепь ДНК имеет последовательность нуклеотидов Т-Ц-А-Г-А-Т-Т-Г-А-Ц-Т-Ц-Г-Т-А.

Задача №2. Участок цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: Ц-Т-А-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Т-Г-А-Г. Запишите последовательность нуклеотидов и – РНК.

Дано: ДНК Ц-А-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Т-Г-А-Г

Решение: нуклеотиды и-РНК подбираем по принципу комплементарности к ДНК: А-У, Г-Ц.

ДНК Ц Т А А Ц Ц А Т А Г Т Т Г А Г

и-РНК Г А У У Г Г У А У Ц А А Ц У Ц

Ответ: и-РНК имеет последовательность нуклеотидов Г-А-У-У-Г-Г-У-А-У-Ц-А-А-Ц-У-Ц.

Задачи для Самостоятельного решения:

Задача №1. Участок правой цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: Г-А-Ц-Т-А-А-Г-А-Ц-А-Г-Т-А-Т. Записать последовательность нуклеотидов левой цепи ДНК.

Задача №2. Участок цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: Г-А-Т-А-Г-Ц-Т-А-Г-Г-Т-А-Г-Т-Г. Запишите последовательность нуклеотидов и – РНК.

Задачи на определение процентного содержания нуклеотидов в молекулах ДНК.  
Применение правила ЧАРГГАФА

Задача №1. В одной молекуле ДНК нуклеотидов с тиминотом Т-22%. Определить процентное содержание нуклеотидов А, Г, Ц в этой молекуле ДНК.

Дано: Т-22%

Найти: % А, Г, Ц.

Решение 1: Известно, что по правилу Чаргаффа  $A+T=G+C$ , все нуклеотиды в ДНК составляют 100%. Так как тимин комплементарен аденину, то  $A=22\%$ .

$$22+22=44\% (A+T) \quad 100-44=56\% (G+C).$$

Так как гуанин комплементарен цитозину, то их количество тоже равно, поэтому  $56:2=28\% (G, C)$

Ответ:  $A=22\%$ ,  $G=28\%$ ,  $C=28\%$ .

Задача №2. Фрагмент молекулы ДНК содержит 2762 нуклеотидов. На долю гуаниновых приходится 510. Сколько содержится других нуклеотидов?

Дано: 510-гуанин

2762- 100% нуклеотидов в фрагменте ДНК

Найти: А, Т, Ц.

Решение Известно, что по правилу Чаргаффа  $A+T=G+C$ , по условию задачи фрагмент молекулы ДНК содержит 2762 нуклеотидов, что равняется 100%. Так как Г комплементарен Ц, то  $C=510$ .

$$510+510=1020 (G+C)$$

$$2762-1020=1742 (100\%-C+G)$$

Так как А, комплементарен Т, то их количество тоже равно, поэтому  $1742:2=871 (A,T)$

Ответ:  $A=871$ ,  $T=871$ ,  $C=510$

Задачи для Самостоятельного решения:

Задача №1. В одной молекуле ДНК нуклеотидов с гуанином Г-24%. Определить процентное содержание нуклеотидов А, Г, Ц в этой молекуле ДНК.

Задача №2. Фрагмент молекулы ДНК содержит в своем составе 2228 нуклеотидов. Из их числа 234 нуклеотида отводится на тимин. Сколько содержится других нуклеотидов?

Задачи на определение длины молекулы ДНК

Задача №1. Участок молекулы ДНК состоит из 60 пар нуклеотидов. Определить длину этого участка (расстояние между нуклеотидами в ДНК составляет 0,34 нм).

Дано: 60 пар нуклеотидов

Найти: длину участка.

Решение: длина нуклеотида 0,34 нм. Тогда  $60 \times 0,34 = 20,4$  нм.

Ответ: 20,4 нм.

Задача №2. Длина участка молекулы ДНК составляет 510 нм. Определить число пар нуклеотидов в этом участке.

Дано: длина участка ДНК 510нм.

Найти: число пар нуклеотидов.

Решение: длина нуклеотида 0,34нм. Тогда  $510:0,34=1500$  нуклеотидов.

Ответ: 1500 нуклеотидов.

Задачи для Самостоятельного решения:

Задача № 1. Участок молекулы ДНК состоит из 80 пар нуклеотидов. Определить длину этого участка (расстояние между нуклеотидами в ДНК составляет 0,34 нм).

Задача №2. Длина участка молекулы ДНК составляет 544нм. Определить число пар нуклеотидов в этом участке.

## ТЕМА 1.6. ПРОЦЕССЫ МАТРИЧНОГО СИНТЕЗА

**Практическая работа № 5.** Решение задач на определение последовательности аминокислот в молекуле белка. Решение задач на определение последовательности аминокислот в молекуле белка в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК.

### Задача №1

Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: Г-Т-Г-А-Ц-Г-Т-Ц-А. Определите состав и последовательность нуклеотидов на иРНК, комплементарные триплеты нуклеотидов в антикодонах тРНК.

ДНК Г-Т-Г-А-Ц-Г-Т-Ц-А

и-РНК Ц-А-Ц-У-Г-Ц-А-Г-У

т-РНК Г-У-Г-А-Ц-Г-Т-Ц-А

### Задача №2

Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: А –Ц –Ц –А –Т –А – Г –Т – Ц – Ц – А – А – Г – Г – А. Определите состав и последовательность нуклеотидов на иРНК, комплементарные триплеты нуклеотидов в антикодонах тРНК, состав и последовательность аминокислот в синтезируемом фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического кода.

РЕШЕНИЕ.

ДНК : А –Ц –Ц –А –Т –А – Г –Т – Ц – Ц – А – А – Г – Г – А

и-РНК : У –Г –Г –У –А –У – Ц –А – Г – Г – У – У –Ц – Ц – У

т-РНК : АЦЦ –АУА – ГУЦ – ЦАА – ГГА

Белок: Тре-Иле-Вал-Глн-Гли

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

### **Задача №3**

Одна из цепей ДНК имеет молекулярную массу 34155. Определите количество мономеров белка, запрограммированного в этой ДНК. Молекулярная масса одного нуклеотида 345

**Дано:**

Масса ДНК – 34155

Молекулярная масса одного нуклеотида 345

**Найти:** количество мономеров белка?

**Решение**

1. Подсчитаем количество нуклеотидов в ДНК.

$$34155 : 345 = 99 \text{ нуклеотидов}$$

2. Подсчитаем количество мономеров белка.

$$99 : 3 = 33 \text{ триплета в ДНК кодируют 33 аминокислоты белка}$$

**Ответ:** 33 мономера

### **Задача №4**

Какова молекулярная масса гена (двух цепей ДНК), если в одной его цепи

Запрограммирован белок с молекулярной массой 1500? Молекулярная масса 1 аминокислоты = 100

**Дано:**

Масса белка – 1500

**Найти:** массу гена двух цепей ДНК?

**Решение**

1. Подсчитаем аминокислот в белке.

$$1500 : 100 = 15 \text{ аминокислот}$$

2. Подсчитаем количество нуклеотидов в одной цепи гена.

$15 \cdot 3 = 45$  нуклеотидов

3. Найдем молекулярную массу одной цепи гена.

$45 \cdot 345 = 15525$

4. Найдем молекулярную массу двух цепей.

$15525 \cdot 2 = 31050$

**Ответ:** 31050

#### ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

1. Участок цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: Г-Ц-А-Т-Г-Ц-Т-А-Ц-Т-Г-Г. Определите последовательность нуклеотидов на и-РНК, антикодоны тРНК

2. Участок цепи иРНК имеет последовательность нуклеотидов: -А -Ц -Ц -А -У -А -Г -У -Ц -Ц -А -А -А -Ц -Ц. Определите состав и последовательность нуклеотидов на иРНК, комплементарные триплеты нуклеотидов в антикодонах тРНК, состав и последовательность аминокислот в синтезируемом фрагменте молекулы белка, используя таблицу генетического

3. Одна из цепей ДНК имеет молекулярную массу 41400. Определите количество мономеров белка, запрограммированного в этой ДНК.

4. Какова молекулярная масса гена (двух цепей ДНК), если в одной его цепи запрограммирован белок с молекулярной массой 1800?

### ТЕМА 1.5. НЕКЛЕТОЧНЫЕ ФОРМЫ ЖИЗНИ

**Практическая работа № 6.** Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков. Представление устных сообщений.

Сообщения выполняются в группах по 2-3 человека.

1. Вирусы – неклеточные формы жизни, способы защиты от заражения.

2. Бактерии-помощники человека.

3. Бактерии вызывающие болезни, способы защиты от заражения.

4. Общие принципы использования лекарственных веществ.

5. Особенности применения антибиотиков.

6. Самые опасные вирусные инфекции: признаки заражения, течение болезни, методы защиты.

7. Самые опасные бактериальные инфекции: признаки заражения, течение болезни, методы защиты.

8. Вич, строение, особенности зарождения и протекания, методы защиты.

9. Гепатит, типы особенности зарождения и протекания, методы защиты.
10. Самые опасные пандемии.
11. Вирусные инфекции домашних кошек и собак. Влияние на человека.
12. Бактериальные инфекции домашних кошек и собак. Влияние на человека.
13. Распространённые инфекции человека.

### **ТЕМА 1.9. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КЛЕТКИ. МИТОЗ. МЕЙОЗ.**

**Практическая работа № 7.** Своя игра по теме митоз и мейоз. Разработка плакатов со схемой митоза или мейоза

Презентацию прилагаю.

Студенты рисуют плакаты-схемы по митозу и мейозу.

#### **Раздел 1. Клетка – структурно-функциональная единица живого**

**Форма:** Контрольная работа

#### **Практическая работа № 8.** Молекулярный уровень организации живого

##### **Вариант 1**

Выберите один правильный ответ с 1 по 13 вопрос (1б за задание)

1. В результате митоза из одной диплоидной клетки получается:

- 1) две с диплоидным набором хромосом 3) четыре с гаплоидным набором хромосом
- 2) четыре с диплоидным набором хромосом 4) две с гаплоидным набором хромосом

2. Глюкоза относится к классу?

- А) углеводы    Б) белки    В) жиры

3. Процесс считывания информации о первичной структуре белка с молекулы ДНК молекулой и-РНК (синтез молекулы и-РНК на основе молекулы ДНК):

- А) трансляция    Б) биосинтез    В) транскрипция

4. К неклеточным формам жизни относятся?

- 1) вирусы 2) животные 3) бактерии 4) грибы

5. и-РНК выполняет роль:

- А) матрицы для синтеза белка  
Б) приносит аминокислоты на место синтеза  
В) хранение и передача наследственной информации

6. Жиры выполняют в клетке функцию:



- А) Вирусы.
- Б) Животные.
- В) Бактерии.

16. Напишите функции белков, приведите примеры. (2б)

17. Задача: По фрагменту ДНК: ААТГЦГАТГЦТТАГТТТАГГ, необходимо достроить комплементарную цепочку (2б)

18. Длина участка молекулы ДНК составляет 510нм. Определить число пар нуклеотидов в этом участке. Длина нуклеотида 0,34нм. (2б)

19. Какова молекулярная масса гена (двух цепей ДНК), если в одной его цепи запрограммирован белок с молекулярной массой 1500? Молекулярная масса 1 аминокислоты = 100 (2б)

20. Опиши строение и функции органоида (4б)

Хлоропласт – это...

## Вариант 2

Выберите один правильный ответ с 1 по 13 вопрос (1б за задание)

1. Сколько из известных аминокислот входят в состав белков?

- А) 20          Б) 100          В) 23

2. какую роль выполняет АТФ в организме?

- А) строительную          Б) энергитическую          В) защитную

3. В результате мейоза из одной диплоидной клетки получается:

- 1) две с диплоидным набором хромосом 2) четыре с диплоидным набором хромосом
- 3) четыре с гаплоидным набором хромосом 4) две с гаплоидным набором хромосом

4. В процессе митотического деления, формирование экваториальной плоскости происходит в

- 1) Анафазе 2) Телофазе 3) Профазе 4) Метафазе

5. Мономерами нуклеиновых кислот являются:

- А) аминокислоты          В) жиры
- Б) нуклеотиды          Г) глюкоза

6. мономером ДНК является?

- А) аминокислоты          Б) углеводов          В) нуклеотид

7. Какой нуклеотид не входит в состав молекулы ДНК?

- А) аденин          В) урицил
- Б) гуанин          Г) тимин

8. Роль ДНК?



- А) матрица для синтеза белка
- Б) приносит аминокислоты на место синтеза
- В) хранение и передача наследственной информации

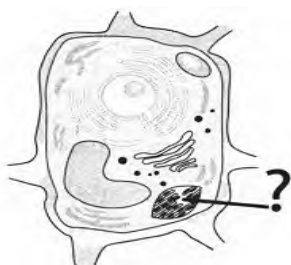
9. Гуанину комплементарен нуклеотид:

- А) тимин
- Б) аденин
- В) цитидин
- Г) урицил

10. Процесс удвоения молекул ДНК называется:

- А) репликацией
- Б) комплементарностью
- В) транскрипцией
- Г) трансляцией.

11. Какой органоид обозначен вопросительным знаком на рисунке растительной клетки?



12. Верны ли следующие утверждения?

- А. Вне клеток жизнь не существует.
- Б. Бактерии являются безъядерными организмами.

1) верно только А    2) верно только Б    3) верны оба суждения    4) неверны оба суждения

13. Верны ли следующие утверждения?

- А. Только животные клетки обладают плазматической мембраной.
- Б. Цитоплазма является средой, в которой протекают клеточные реакции обмена веществ.

1) верно только А    2) верно только Б    3) верны оба суждения    4) неверны оба суждения

14. Выберите три верных утверждения. (3б)

Какими органоидами обладают растительные и животные клетки?

- 1) ядро с ядрышком    2) оболочка из целлюлозы    3) плазматическая мембрана
- 4) цитоплазма    5) пластиды    6) хлоропласты

15. Установите соответствие между группой организмов и их примерами. (2б)

Группа организмов

- 1) Ядерные организмы
- 2) Безъядерные организмы

Пример

А) Бактерии.

Б) Вирусы.

В) Цветковые растения.

16. Напишите функции липидов, приведите примеры. (4б)

17. Задача(4б). В какой последовательности будут располагаться нуклеотиды в и-РНК, если цепочка ДНК имеет следующий состав: ГГТАТАГЦГЦТТААГЦЦТТ.

18. Одна из цепей ДНК имеет молекулярную массу 34155. Определите количество мономеров белка, запрограммированного в этой ДНК. Молекулярная масса одного нуклеотида 345

19. Длина участка молекулы ДНК составляет 510нм. Определить число пар нуклеотидов в этом участке. Длина нуклеотида 0,34нм.

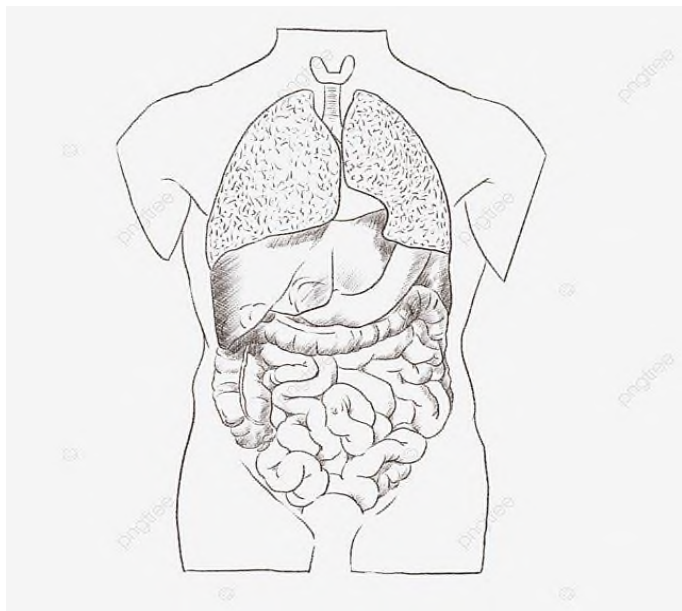
20. Опиши строение и функции органоида (4б)

Митохондрия – это ...

## ТЕМА 2.1. СТРОЕНИЕ ОРГАНИЗМА

**Практическая работа № 9.** Ткани растений. Ткани животных и человека. Органы растений. Органы и системы органов животных и человека

Подпиши органы человека и растений на рисунке



### 3. Заполни таблицу

Система органов	Особенности строения	Функции
Опорно-двигательная		
Пищеварительная		
Дыхательная		
Выделительная		
Кровеносная		
Нервная		
Эндокринная		
Половая		

### 4. С помощью источников интернета заполни таблицы.

#### Основные группы животных тканей

Разновидность	Место расположение	Функции
Соединительная — клетки расположены рыхло, сильно развито межклеточное вещество		
Костная		
Хрящевая		
Волокнистая		
Жировая		
Кровь		
Мышечная — образована мышечными волокнами, способна возбуждаться и сокращаться		
Поперечнополосатая скелетная		
Поперечнополосатая сердечная		
Гладкая		
Нервная ткань состоит из клеток с отростками. Способна возбуждаться и передавать возбуждение		
Эпителиальная ткань-состоит из клеток плоской, вытянутой или цилиндрической формы, межклеточного вещества мало или отсутствует		
Кожный эпителий		

## Ткани растений

Виды тканей	Строение	Местонахождение	Функции
Механические ткани растений. Живая <u>механическая</u> ткань			
Механические ткани растений. Мёртвая <u>механическая</u> ткань			
Волокна			
Каменистые клетки			
Образовательные ткани			
Верхушечная образовательная ткань			
Боковая образовательная ткань (камбий)			
Проводящие ткани			
Древесина			
Луб			
Проводящие сосудисто- волокнистые пучки			
Основные ткани растений			
Фотосинтезирующая			
Запасающая			
Водоносная			
Воздухоносная			
Покровные ткани			
Кожица (эпидерма)			
Пробка			
Корка (покровный комплекс)			

## ТЕМА 2.6. ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ

**Практическая работа № 10.** Терминологический диктант. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания. подбор генетических задач на определение вероятности наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании у человека.

Задачи на моногибридное скрещивание

Блок 1

1) У тыквы дисковидная форма плода доминирует над шаровидной. Гомозиготную шаровидную тыкву опылили пыльцой дисковидной тыквы (гомозигота). Какими будут гибриды первого поколения?

2) Жар-птица имеет ярко-желтое оперение, Синяя птица – синее. При скрещивании Жар-птицы с Синей птицей вылупились птенцы синего цвета. Каковы генотипы родителей и потомства? Какой признак доминантный?

Блок 2

1) Скрестили 2 гетерозиготных чёрных котёков. Определите генотип и фенотип потомства если у каждого один из родителей был белым (рецессивный признак).

2) Охотник купил собаку, которая имеет короткую шерсть. Ему важно знать, что она чистопородна. Какие действия помогут охотнику определить, что его собака не несет рецессивных генов – длинной шерсти? Составьте схему решения задачи и определите соотношение генотипов потомства полученного от скрещивания чистопородной собаки с гетерозиготной.

3) Рыжий цвет шерсти у лис доминирует над серебристым. В маленьком государстве Лисландия разводят серебристых лис (они очень ценятся). Их провозить через границу запрещено по законам государства. Как контрабандисту обмануть таможню и провезти через границу пару лис, не нарушив законов Лисландии? Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских форм и потомства. Обоснуйте результаты скрещивания.

Задачи на дигибридное скрещивание

Блок 3.

У томатов красная окраска плодов доминирует над желтой, а гладкая кожица плодов доминирует над опушенной. Скрестили между собой гомозиготные растения томатов с

красными и гладкими плодами с гомозиготным растением томатов с желтыми и опушенными плодами. Определите генотип и фенотип потомства.

Чистопородного черного комолого быка (доминантные признаки, которые наследуются независимо) скрестили с красными рогатыми коровами. Какими будут гибриды? Каким окажется следующее поколение от скрещивания гибридов между собой?

Задачи на полигибридное скрещивание

Организм имеет генотип AaBbCCddEE. Написать типы гамет, которые он образует, учитывая то, что каждая пара генов расположена в разных парах гомологичных хромосом.

У собак короткошерстность (L) доминирует над длинношерстностью (l), черная окраска (B) – над коричневой (b), отвислое ухо (H) – над стоячим (h). Определить, сколько гамет и каких типов образует:

Короткопалость, близорукость и альбинизм кодируются рецессивными генами, расположенными в разных хромосомах. Короткопалый, близорукий мужчина с нормальной пигментацией женился на здоровой женщине-альбиноске. Их первый ребенок был короткопал, второй – близорук, третий – альбинос. Определить генотипы родителей и детей.

Карий цвет глаз, темные волосы и владение правой рукой – доминантные признаки, которые наследуются независимо. Отец – кареглазый темноволосый левша, мать – голубоглазая светловолосая правша. В семье имеются: сын – голубоглазый светловолосый левша, и дочь – кареглазая темноволосая правша. Определить генотипы всех членов семьи.

У кур оперенные ноги (F) доминируют над голыми (f), розовидный гребень (R) – над простым (r), белое оперение (I) – над окрашенным (i). Курица с оперенными ногами, розовидным гребнем и белым оперением скрещена с таким же петухом. Среди их потомства был цыпленок с голыми ногами, простым гребнем и окрашенными перьями. Определить генотипы родителей.

Задачи на неполное доминирование

Неполное доминирование по одному из признаков. У растения львиный зев красная окраска цветков не полностью подавляет белую окраску, сочетание доминантного и рецессивного аллелей обуславливает розовую окраску цветов. Нормальная форма цветка доминирует над вытянутой и пилорической формой цветка (Рис. 5).

Скрестили между собой гомозиготные растения с нормальными белыми цветками и гомозиготным растением с вытянутыми красными цветками. Необходимо определить генотип и фенотип потомства.

При скрещивании между собой растений красноплодной земляники всегда получаются растения с красными ягодами, а белоплодной – с белыми. В результате скрещивания обоих сортов получаются розовые ягоды. Какое потомство получится при опылении красноплодной земляники пыльцой растения с розовыми ягодами?

## ТЕМА 2.7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ

**Практическая работа № 11.** Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания. Решение генетических задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов у человека.

Задачи на Неполное доминирование и кодоминирование

У растения «ночная красавица» наследование окраски цветов осуществляется по промежуточному типу. Гомозиготные организмы имеют красные или белые цветы, а у гетерозигот они розовые. При скрещивании двух растений половина гибридов имела розовые, а половина – белые цветки. Определить генотипы и фенотипы родителей.

Форма чашечки у земляники может быть нормальная и листовидная. У гетерозигот чашечки имеют промежуточную форму между нормальной и листовидной. Определить возможные генотипы и фенотипы потомства от скрещивания двух растений, имеющих промежуточную форму чашечки.

Кохинуровые норки (светлые, с черным крестом на спине) получают в результате скрещивания белых норок с темными. Скрещивание между собой белых норок всегда дает белое потомство, а скрещивание темных – темное. Какое потомство получится от скрещивания между собой кохинуровых норок? Какое потомство получится от скрещивания кохинуровых норок с белыми?

Задачи на наследование по типу множественных аллелей

1) Отец имеет третью группу крови (гетерозигота), а мать первую. Какая группа крови может быть у их детей? Рассмотрите оба случая.

2) Может ли пара с первой группой крови иметь ребенка с четвертой группой крови?

3) У матери “+” резус-фактор (она гомозиготна), а у отца “-” резус фактор. Какой резус-фактор может быть у их детей.

4) Один из родителей имеет 3 группу крови, а ребенок 4. Какой может быть группа крови у второго родителя?

5) У кошек имеется серия множественных аллелей по гену  $C$ , определяющих окраску шерсти:  $C$  – дикий тип,  $C'$  – сиамские кошки,  $C''$  – альбиносы. Каждая из аллелей полно доминирует над следующей ( $C > C' > C''$ ). От скрещивания серой кошки с сиамским котом родились два котенка – сиамский и альбинос. Какие еще котята могли бы родиться при этом скрещивании?

Задачи на наследование неаллельных генов. Комплементарность.

Окраска цветов душистого горошка в красный цвет обусловлена двумя парами генов. Если хотя бы одна пара находится в рецессивном состоянии, то окраска не развивается. Одновременное присутствие в генотипе обоих доминантных генов вызывает развитие окраски. Каков генотип растений с белыми цветами, если при их скрещивании друг с другом все растения получились красного цвета?

При скрещивании двух растений тыквы со сферической формой плодов получено потомство, имеющее только дисковидные плоды. При скрещивании этих гибридов между собой были получены растения с тремя типами плодов:

- 9 частей – с дисковидными плодами,
- 6 частей – со сферической формой плодов,
- 1 часть – с удлиненными плодами.

Какая закономерность наблюдается в данном случае? Каковы генотипы родителей и потомства?

Задачи на наследование неаллельных генов. Полимерия.

Два средних мулата имеют двух детей-близнецов: черного и белого ребенка. Можно ли установить генотипы родителей?

От брака среднего мулата и светлой мулатки родилось много детей, среди которых оказалось по  $3/8$  средних и светлых мулатов и по  $1/8$  – темных мулатов и белых. Каковы возможные генотипы родителей?

Может ли у одной пары родителей родиться двое детей-близнецов, один из которых белый, а другой – чернокожий?

Задачи на наследование неаллельных генов. Эпистаз.

У кур породы леггорн окраска перьев обусловлена наличием доминантного гена  $C$ . Если он находится в рецессивном состоянии, то окраска не развивается. На действие этого гена оказывает влияние ген  $I$ , который в доминантном состоянии подавляет развитие признака, контролируемого геном  $C$ . Какое потомство получится от скрещивания дигетерозиготных по этим генам кур породы леггорн?

У кур породы леггорн окраска перьев обусловлена наличием доминантного гена  $C$ . Если он находится в рецессивном состоянии, то окраска не развивается. На действие этого



гена оказывает влияние ген I, который в доминантном состоянии подавляет развитие признака, контролируемого геном C. Определить вероятность рождения окрашенного цыпленка от скрещивания кур с генотипом  $CCiI$  и  $ccIi$ .

При скрещивании чистых линий собак коричневой и белой масти все потомство имело белую окраску. Среди потомства полученных гибридов было 118 белых, 32 черных и 10 коричневых собак. Предложите гипотезу, объясняющую эти результаты.

## ТЕМА 2.8. СЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ

**Практическая работа № 12.** Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания.

Задачи на Полное сцепление

Доминантные гены катаракты и эллиптоцитоза расположены в первой аутосоме. Определить вероятные фенотипы и генотипы детей от брака здоровой женщины и дигетерозиготного мужчины. Кроссинговер отсутствует.

Доминантные гены катаракты, эллиптоцитоза и многопалости расположены в первой аутосоме. Определить возможные фенотипы детей от брака женщины, больной катарактой и эллиптоцитозом (мать ее была здорова), с многопалым мужчиной (мать его имела нормальную кисть).

У дрозофилы доминантный ген, определяющий лопастную форму глаз, располагается в той же аутосоме, что и рецессивный ген укороченности тела. Гомозиготную муху с укороченным телом и лопастной формой глаз скрестили с гомозиготной дрозофилой, имеющей круглые глаза и обычную длину тела. Какими окажутся гибриды первого поколения  $F_1$  и каким будет потомство  $F_2$  от скрещивания этих гибридов между собой?

Какие типы гамет будут образовывать организмы с генотипами:

- a)  $\begin{matrix} AB \\ ab \end{matrix}$  ;    б)  $\begin{matrix} Ab \\ aB \end{matrix}$  ?

Написать типы гамет, продуцируемых тетрагетерозиготным организмом, если два гена и их аллели находятся в одной паре гомологичных хромосом, а другие две пары генов – в другой. Кроссинговер отсутствует.

Составление схем кроссинговера

Написать возможные типы гамет, образующиеся у организма с генотипом  $\frac{AB}{ab}$  при наличии кроссинговера.

Написать возможные варианты гамет, образующиеся у организма с генотипом  $\frac{AB}{ab} \frac{CD}{cd}$  при наличии кроссинговера.

## ТЕМА 2.9. ГЕНЕТИКА ПОЛА ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА

**Практическая работа № 13.** Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков, используя методы генетики человека, составление генотипических схем скрещивания.

Задачи на сцепленное с полом наследование

У дрозофилы доминантный ген красной окраски глаз ( $W$ ) и рецессивный ген белой окраски ( $w$ ) находятся в X-хромосомах. Белоглазая самка скрещивалась с красноглазым самцом. Какой цвет глаз будет у самцов и самок в первом и втором поколении?

Отсутствие потовых желез у людей – рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Мужчина, у которого отсутствуют потовые железы, женился на женщине, в семье которой никогда не встречалось это заболевание. Какова вероятность рождения у них детей с подобной аномалией?

У человека гемофилия детерминирована сцепленным с X-хромосомой рецессивным геном. Какова вероятность рождения больного ребенка от брака с генотипически здоровым партнером:

- а) мужчины, брат которого страдает гемофилией;
- б) здоровой женщины, имеющей такого брата?

При скрещивании серых самок аквариумных рыбок «гуппи» с пестро окрашенным самцом в первом поколении получены серые самки и пестрые самцы в соотношении 1:1. Такое же соотношение наблюдалось во всех последующих поколениях. Как объяснить полученные результаты?

Составление родословных

Составьте родословную семьи со случаем сахарного диабета. Пробанд-Больная женщина, ее брат, сестра и родители здоровы. Со стороны отца имеются следующие родственники: больной сахарным диабетом дядя и две здоровые тети. Одна из них имеет трех здоровых детей, вторая – здорового сына. Дедушка и бабушка со стороны отца – здоровы. Сестра бабушки болела сахарным диабетом. Мать пробанда, дядя дедушка и бабушка с материнской стороны здоровы. У дяди два здоровых ребенка. Определите

характер наследования болезни и вычислите вероятность рождения больных детей в семье пробанда, если она выйдет замуж за здорового мужчину

Пробанд болен врожденной катарактой. Он состоит в браке со здоровой женщиной и имеет больную дочь и здорового сына. Отец пробанда болен, а мать здорова и имеет здоровую сестру и здоровых родителей. Дедушка по линии отца болен, а бабушка здорова. Пробанд имеет по линии отца здоровых родных тетю и дядю. Дядя женат на здоровой женщине. У них три здоровых сына. Определите тип наследования признака и вероятность появления в семье дочери пробанда больных внуков, если она выйдет замуж за гетерозиготного по катаракте этого типа мужчину

Пробанд юноша, страдающий этой формой рахита. Его сестра здорова. Мать пробанда больная рахитом, отец здоров. У матери пробанда было трое братьев- все здоровы. Дед пробанда по линии матери болен, бабка здорова. Дед имел двух здоровых братьев и одного больного. У здоровых братьев деда от здоровых жён было 5 здоровых детей (у одного 4, у другого 1). У больного брата деда жена была здорова. У них было три больных дочери и два здоровых сына.

## ТЕМА 2.9. ГЕНЕТИКА ПОЛА ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА

Самостоятельная работа

Разработать макет генеалогического дерева.

## ТЕМА 2.10. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ

**Практическая работа № 14.** Заполнение таблицы по культурным центрам происхождения растений. Представление устных сообщений.

Центры происхождения растений делаться между студентами. Каждая группа готовить сообщение по своему центру.

Задание 1. Заполните таблицу.

Центры растений		Географическое положение	Окультуренные растения
Абиссинский			
Южноазиатский тропический			
Восточноазиатский			
Юго-Западноазиатский			

Средиземноморский			
Центральноамериканский			
Южноамериканский			

Задание 2. Распределите растения по центрам (каждый вариант распределяет все 48 наименований растений по своим центрам).

1-й вариант	2-й вариант	3-й вариант
Южноазиатский тропический; Абиссинский; Южноамериканский.	Восточноазиатский; Средиземноморский; Центральноамериканский.	Юго-Западноазиатский; Южноамериканский; Абиссинский.
Названия растений:		
1) подсолнечник; 2) капуста; 3) ананас; 4) рожь; 5) просо; 6) чай; 7) твердая пшеница; 8) арахис; 9) арбуз; 10) лимон; 11) сорго; 12) гаолян; 13) какао; 14) дыня; 15) апельсин; 16) баклажан;	17) конопля; 18) батат; 19) клещевина; 20) фасоль; 21) ячмень; 22) манго; 23) овес; 24) хурма; 25) черешня; 26) кофе; 27) томат; 28) виноград; 29) соя; 30) маслина; 31) картофель; 32) лук;	44) тыква; 45) лен; 46) морковь; 47) джут; 48) мягкая пшеница.

## ТЕМА 2.11. СЕЛЕКЦИЯ ОРГАНИЗМОВ

### Практическая работа № 15. Селекция организмов

Сорта капусты белокочанной.

Белокочанная капуста Июньская .



Для получения раннего урожая. Урожайность – 6,4 кг/кв.м. Сорт дружно созревает. Для открытого грунта. Сроки созревания: раннеспелый сорт для летней культуры. От всходов до наступления технической спелости проходит 92-100 дней. Плод: кочаны круглые или округло-плоские, некрупные, массой 1,1-2,4 кг, средней плотности, внутренняя кочерыга средней длины. Они выравнены по размеру, хорошего вкуса. Среднеустойчив к растрескиванию кочанов. Холодостойкий, переносит заморозки до – 2-5 градусов. Для употребления в свежем виде. Сорт Июньская удобен для быстрой уборки – основная масса урожая созревает одновременно. Возможна очень ранняя посадка – растения выдерживают весенние заморозки до -5 градусов. Лист у сорта нежный, с достаточным количеством витамина С, отлично подходит для приготовления полезных и вкусных салатов, сока, а также для всех видов домашней кулинарии.

### Белокочанная капуста Казачок. F1



Этот сорт является скороспелым гибридом, за что его ценят садоводы и дачники. По сравнению с «Июньской», вилки у него в два раза плотней. Казачок выращивают рассадным методом или посевом семян непосредственно сразу в почву. Предпочтительно высаживать на не слишком жарких солнечных участках, не допуская недостатка влаги и

холодных северных ветров. От высадки рассады до уборки урожая 45-55 дней. Кочан округлый, средней плотности, массой 0,8–1,2 кг. листьев темно-зеленый, на поверхности также присутствует среднеинтенсивный восковой налет. Вкусовые качества отличные. Листовая розетка овоща полуприподнятая, диаметром всего до 68 см. В высоту не более 28 см. Листьев около 20 шт. Они небольших размеров, округлого типа с очень короткими черешками. Окрас. Листу Казачка характерна легкая волнистость. «Головы» у гибрида округлые, невысокие, до 17 см. Средняя масса технически зрелого кочана – 1.0 кг. Наружный окрас кочана зеленый, внутренний – желто белый. Кочан покрыт листьями без налета. Кочерага, расположенная внутри капусты — до 6 см, наружная немного длиннее – до 10 см. Урожайность находится в средних пределах. С 1 га посадок собирают 318-416 центнеров продукции. Урожайность с 1 м<sup>2</sup> приблизительно равна 3.5-4.5 кг. Основное предназначение Казачка, как и любой другой ранней капусты – употребление в свежем виде.

#### Сорта огурцов.

Гибрид «Богатырская сила F1» Сорт внесен в Госсортокмиссию РФ. Предназначен для культивирования в условиях защищенного грунта, не требует опыления (партенокарпический). Тип цветения – женский, в узлах закладывается по 3 и более цветов с завязями. Плодоношение ранее, начинается на 40-й день после всходов. Зеленцы короткие, овальные, массой 100-115 г, слаборебристые, среднебугорчатые с белым



опушением средней плотности. Вкусовые качества отличные как в свежем, так и в консервированном виде. Сорт высокоурожайный (13 кг/м<sup>2</sup>), устойчивый к кладоспориозу, обыкновенной полевой мозаике, мучнистой росе (к ложной – толерантен).



Гибрид «Желудь F1» Подходит для выращивания во всех регионах в открытом грунте и под пленочными укрытиями. Сорт пчелоопыляемый, женского типа цветения с пучковым расположением завязей в узлах (от 3-5 до 10-12). По срокам созревания относится к среднеранним. Растение индетерминантное, среднерослое со слабой плетистостью. Зеленцы короткие, веретеновидные, бугорчатые с белым опушением средней плотности. Средняя масса зеленца (100-110 г) и хорошие вкусовые качества делают сорт универсальным для потребления в свежем виде и использования в засолке и консервации. Отличается высокой урожайностью (6-9 кг/м<sup>2</sup>) и устойчивостью к болезням (кладоспориозу, ВОМ, МР), толерантностью к ЛМР. Сорт внесен в Госреестр. РФ.



Гибрид «Карапуз F1» Гибридный сорт, предназначенный для выращивания в личных подсобных хозяйствах в условиях защищенного грунта. Партериокарпический, универсального назначения, раннеспелый (плодоношение начинается на 39-41-й день после всходов). Растение индетерминантное, средневетвистое, тип цветения – женский, завязи в узлах формируются пучками от 3 штук. Зеленец короткий, овальный, слаборебристый, с мелкими бугорками и незначительным белым опушением. Вкус плодов-корнишонов отличный, средняя масса – 60-85 г, урожайность высокая – 10-12 кг/м<sup>2</sup>. Обладает устойчивостью к распространенным болезням огурцов: мозаике (ВМ1), оливковой пятнистости (кладоспориозу), мучнистой (МР) и ложной мучнистой росе (ЛМР). Сорт зарегистрирован в Госреестре РФ.



#### Сорта томатов.

##### Томат Инкас F1.





Один из лучших гибридов для консервирования целых плодов без кожицы. Популярный ранний высокоурожайный кустовой гибрид. Растение среднерослое, компактное. Томат голландской фирмы Нуменс, районированный в России; в госреестр внесён в 2000 году. Среднеранний гибрид (105 дней) овощей метровой высоты, детерминантный. К грибковым заболеваниям зафиксирована очень высокая устойчивость. Плоды по 80-100 г, плотные, ярко-красные, перцевидные, мясистые, однородные, хорошо переносят солнечные ожоги, очень дружные в созревании, транспортируются на далекие расстояния без потерь качества.

#### Томат Торквей F1.

Голландский гибрид от фирмы Бейо Заден; в российском реестре с 2007 г. Среднеспелый томат (119-123 дня от всходов до поспевания), тип куста — детерминантный, высотой максимум 100 см. Формирует обильные многоплодные кисти с плодами массой 60-140 г. Плотные томаты отлично выдерживают долгую транспортировку, великолепны в мариновано-засолочных делах. Благодаря жаростойкости отлично завязываются под укрытиями, в невысоких теплицах. Важнейшее достоинство этого гибрида — высочайшая сопротивляемость разнообразным инфекциям.



#### **Породы кур.**

Леггорн, порода кур яичного направления. Выведена в 19 в. в США скрещиванием итальянских белых кур с минорками, испанскими, бойцовскими и другими породами. Название породы от итальянского порта Ливорно (англ. Leghorn), откуда вывозились местные куры. Оперение белое, бурое, палевое, черное, голубое; наиболее

распространены белые Леггорны, которые хорошо акклиматизируются, выносливы, скороспелы. Петухи весят 2,3-2,5, куры – 1,6-1,8 кг. Средняя годовая яйценоскость 240 и более яиц. Масса яиц 57-60г. Впервые в СССР завезены в 1925 г. из США, позднее из стран Европы и Японии. Были использованы при создании русской белой породы кур. Леггорн – основная порода для производства пищевых яиц от гибридных несушек со



средней годовой яйценоскостью 260-290 яиц. Широко распространены во многих странах.

Московская порода кур мясо-яичного направления. Выведена в хозяйствах Московской области скрещиванием юрловских кур с бурыми леггорнами и гемпширами. Утверждена в 1980 году. Оперение у кур черное или черное с желтыми перьями на шее, у петухов желто-бурые перья так же в средней части тела. Петухи весят 3,0-3,5, куры – 2,1-2,3 кг. Средняя годовая яйценоскость 210-228 и более яиц. Масса яиц 55-57 г, скорлупа светло-коричневая.



Используются в скрещиваниях с яичными линиями для получения гибридных несушек с хорошими мясными качествами и яйценоскостью до 250 и более яиц в год. Разводятся в Саратовской, Московской, Черновицкой и др. областях.

Бройлер (англ. Broiler, от broil – жарить на огне), мясной цыпленок, отличающийся интенсивным ростом, скороспелостью, низкими затратами корма, дающий нежное, сочное мясо. Для производства бройлерного мяса используют в основном 2-4-линейный гибридный молодняк от скрещивания сочетающихся специализированных мясных линий кур пород корниш (отцовская форма) и белый плимутрок (материнская форма). Убой Бройлера – в возрасте 6-9 недель при достижении ими живой массы 1,5-2 кг. Мясо Бройлера – диетический продукт, содержащий до 22,5 % белка (в белке 92 % незаменимых аминокислот).



Бройлером называют также гибридный молодняк других видов птицы, выращиваемый на мясо: утят не старше 8 недель, гусят и цесарят не старше 12 недель и индюшат не старше 19 недель.

Плимутрок (англ. Plymouth Rock), порода кур мясо-яичного направления. Выведена в США во 2-й пол. 19 в. Полосатые, белые и др. разновидности. Полосатые выведены скрещиванием доминиканских кур, лангшанов, кохинхинов, брама и яванских;

Белые возникли путем мутаций от полосатых Плимутроков, окраска их рецессивная. От скрещивания с белыми леггорнами получен Плимутрок с доминантной белой окраской. Белый Плимутрок используется как материнская форма в скрещиваниях с породой корниш (отцовская форма) для производства бройлеров. Петухи весят 3,8-4,0, куры – 2,7-3,0 кг. Средняя годовая яйценоскость 160-180, в лучших линиях 200 яиц. Масса яиц 56-60 г, скорлупа светло-коричневая.



Заполните таблицу.

- 1.Сорта растений.
- 2.Порода животных.
3. Методы селекции.

Ответьте на вопросы:

1.Какие хозяйственно-ценные признаки интересны для селекционеров?

2. В чем заключается творческая роль отбора?

Таблица №1. «Сравнительная характеристика сортов культурных растений»

Сорт	Начало плодоношения	Устойчивость к неблагоприятным факторам	Характеристика куста (томаты и огурцы), кочана (капуста)	Урожайность Масса плода (кочана)

Таблица №2. «Сравнительная характеристика пород кур»

Порода	Направление	Окрас оперения	Вес кур	Яйценоскость

Таблица № 3 "Методы селекции растений и животных"

Методы, общие для селекции растений и животных	Особенности методов селекции растений	Особенности методов селекции животных

## ТЕМА 2.5. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ГЕНЕТИКИ

### ТЕМА 2.11. СЕЛЕКЦИЯ ОРГАНИЗМОВ

#### Практическая работа № 16. Генетика

##### I вариант

Часть 1. Выберите один верный ответ из четырех предложенных.

- Организм с генотипом  $aa$  называется
  - 1) дигомозиготой
  - 2) гетерозиготой
  - 3) гомозиготой по доминантному признаку
  - 4) гомозиготой по рецессивному признаку
- У особи с генотипом  $AaBb$  в результате гаметогенеза может образоваться...типа гамет.
  - 1) 4
  - 2) 3
  - 3) 2
  - 4) 1
- При скрещивании организмов с генотипами  $AaBb \times AaBb$  проявится закон
  - 1) сцепленного наследования
  - 2) расщепления
  - 3) независимого наследования
  - 4) доминирования
- Гемофилия и дальтонизм наследуются как ... признаки.
  - 1) доминантные, аутосомные
  - 2) доминантные, сцепленные с X – хромосомой
  - 3) рецессивные, аутосомные
  - 4) рецессивные, сцепленные с X – хромосомой
- Особь с генотипом  $aaBB$  образует гаметы
  - 1)  $aaB$
  - 2)  $aaBB$
  - 3)  $aBB$
  - 4)  $aB$
- Определите генотип родительских растений гороха, если при их скрещивании образовалось 50 % растений с желтыми и 50 % – с зелеными семенами (рецессивный признак)
  - 1)  $AA \times aa$
  - 2)  $Aa \times Aa$
  - 3)  $AA \times Aa$
  - 4)  $Aa \times aa$
- Из оплодотворенной яйцеклетки развивается мальчик, если после оплодотворения в зиготе окажется хромосомный набор
  - 1) 22 аутосомы + Y
  - 2) 22 аутосомы + X
  - 3) 44 аутосомы + XY
  - 4) 44 аутосомы + XX
- Количество возможных генотипов при следующем скрещивании –  $Aa \times Aa$ -
  - 1) 1
  - 2) 2
  - 3) 3
  - 4) 4

9. Аллельными называются

- 1) разные взаимодействующие гены
- 2) сцепленные гены
- 3) различные состояния одного и того же гена, расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом
- 4) повторяющиеся гены

10. Человек с I группой крови и положительным резус – фактором имеет генотип

- 1)  $I^0I^0 Rh^+ Rh^+$
- 2)  $I^0I^0 rh^- rh^-$
- 3)  $IAI^0 Rh^+ Rh^+$
- 4)  $IAI^0 rh^- rh^-$

### Часть 2.

1. Выберите три верных ответа из шести предложенных

Законы Г. Менделя:

- 1) сцепленного наследования
- 2) единообразия гибридов первого поколения

- 3) гомологических рядов
- 4) расщепления признаков
- 5) независимого наследования признаков
- 6) биогенетический закон

2. Установите соответствие между законами Г. Менделя и Т. Моргана и их характеристиками.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАКОНЫ

- |   |               |
|---|---------------|
| А) закон сцепленного наследования                     | 1) Г. Мендель |
| Б) закон расщепления                                  | 2) Т. Морган  |
| В) закон единообразия гибридов                        |               |
| Г) использование плодовой мушки – дрозофилы           |               |
| Д) абсолютность закона нарушает процесс кроссинговера |               |
| Е) использование растительных объектов                |               |

3. Установите правильную последовательность этапов проведения моногибридного скрещивания.

- А) математическая обработка данных
- Б) отбор чистых линий растений, дающих желтые и зеленые семена
- В) скрещивание растений гороха первого поколения с желтыми семенами
- Г) скрещивание разных сортов
- Д) выведение чистых линий растений гороха с разной окраской семян
- Е) формулирование правил наследования признаков

### Часть 3.

Гены окраски шерсти кошек расположены в X – хромосоме. Черная окраска определяется геном X<sup>B</sup>, рыжая – геном X<sup>b</sup>, гетерозиготы имеют черепаховую окраску. От черной кошки и рыжего кота родились: один черепаховый и один черный котенок. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства, возможный пол котят.

## II вариант

### Часть 1. Выберите один верный ответ из четырех предложенных.

1. Согласно второму закону Менделя расщепление по генотипу происходит в соотношении

- 1) 1 : 1                      2) 1 : 2 : 1                      3) 3 : 1                      4) 9 : 3 : 3 : 1

2. При скрещивании организма с генотипом  $Aa \times Aa$  доля гетерозигот составляет

- 1) 0 %                      2) 25 %                      3) 50 %                      4) 75 %

3. Нормальный рост (A) у овса доминирует над гигантизмом (a), а раннеспелость (B) – над позднеспелостью (b). Выберите генотип дигетерозиготного растения.

- 1) AABV      2) AaBV      3) AaBb      4) aaBb

4. Какие виды гамет образуются у организма с генотипом AaBb при независимом наследовании генов?

- 1) AB, ab                      2) Aa, Bb                      3) AB, Ab, aB, ab                      4) AA, Bb, Aa, BV

5. При скрещивании гетерозиготных растений гороха с желтыми гладкими семенами и растений с зелеными (a) морщинистыми семенами (b) число фенотипов в потомстве будет равно

- 1) одному                      2) двум                      3) трем                      4) четырем

6. Определите процентное соотношение особей по генотипу в F<sub>1</sub> при скрещивании двух гетерозиготных особей.

- 1) 100 % Aa      2) 50 % Aa : 50 % aa      3) 25 % AA : 50 % Aa : 25 % aa      4) 25 % Aa : 50 % AA : 25 % aa

7. Укажите генотип особи, гомозиготной по двум парам доминантных генов.

- 1) AaBV      2) AABb      3) aaBV      4) AABV

8. Определите фенотип растения томата с генотипом AaBb, если пурпурный стебель доминирует над зеленым, а рассеченные листья – над цельными.

- 1) пурпурный стебель с цельными листьями                      3) пурпурный стебель с рассеченными листьями

- 2) зеленый стебель с рассеченными листьями                      4) зеленый стебель с цельными листьями

9. Какой фенотип можно ожидать у потомства двух морских свинок с белой шерстью (рецессивный признак)

- 1) 100 % белые                      2) 25 % белых особей и 75 % черных  
3) 50 % белых особей и 50 % черных                      4) 75 % белых особей и 25 % черных

10. Укажите генотип кареглазой женщины, отец которой был голубоглазым дальтоником

- 1) aa Xd Xd                      2) aa XDXd                      3) Aa XdXd                      4) Aa XDXd

Часть 2.

1. Выберите три верных ответа из шести.

В генетике используются следующие термины:

- 1) аллельные гены    2) гастрала    3) генотип    4) гистогенез    5) онтогенез    6)

рецессивный признак

2. Установите соответствие между генетическим обозначением и генотипом.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ                      ОБОЗНАЧЕНИЕ

ГЕНОТИП

А) AA

1) гетерозигота

Б) Bb

2) гомозигота

В) AaBb

Г) aa

Д) AaBbCc

Е) AABV

3. Установите правильную последовательность этапов проведения дигибридного скрещивания при независимом наследовании признаков.

А) математическая обработка данных

Б) отбор чистых линий растений, дающих желтые гладкие и зеленые морщинистые семена

В) скрещивание растений гороха первого поколения, дающего желтые гладкие семена

Г) скрещивание разных сортов

Д) выведение чистых линий растений гороха с разной окраской и формой семян

Е) формулирование правил наследования признаков при дигибридном скрещивании.

Часть 3.

У здоровой матери, не являющейся носителем гена гемофилии, и больного гемофилией отца (рецессивный признак h) родились две дочери и два сына. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства, если признак свертываемости крови сцеплен с полом.

### ТЕМА 3.4. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

**Практическая работа № 17.** Представление устного сообщения о теориях зарождения жизни

Темы:

1. Теория панспермии
2. Теория божественного начала
3. Теория самозарождения жизни
4. Теория первичного бульона
5. Теория биохимической эволюции

Содержание:

Основные идеи теории

Плюсы теории

Минусы теории

Статус теории на данный момент (в стадии подтверждения, опровергнута)

Моё мнение

### РАЗДЕЛ 3. ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

**Практическая работа № 18.** Теория эволюции

**1 вариант**

1. Научную теорию эволюции живой природы создал

а) Н.И. Вавилов    б) К. Линней    в) Ж.Б. Ламарк    г) Ч.Дарвин

2. К результатам эволюции относится:

а) естественный отбор    б) видообразование    в) искусственный отбор    г)

наследственность

3. Какой из перечисленных признаков можно отнести к экологическому критерию вида обыкновенного ежа?

а) наличие игл на теле    б) наземный образ жизни

в) распространение в Европе    г) число хромосом в соматических клетках

4. Мухи- пчеловидки внешним видом похожи на пчёл. Какую форму приспособления иллюстрирует данный пример?

а) маскировку    б) мимикрию    в) сезонную окраску    г) расчленяющую окраску

5. Выберите пример ароморфоза:

А) появление корневой системы у древних папоротников



- Б) формирование разнообразных листьев у растений
- В) формирование различий в строении цветков у растений
- Г) образование нектарников в цветках

6. Скрещиванию разных видов синиц, обитающих в пределах одного лесного массива, препятствует:

- А) отсутствие мест для гнездования      б) нарушение светового режима
- В) различие потребляемых кормов      г) разный хромосомный набор

7. К палеонтологическим доказательствам эволюции органического мира относят:

А) сходство зародышей позвоночных животных      б) наличие ископаемых переходных форм

В) сходство островных и материковых флоры и фауны      г) наличие рудиментов, атавизмов

8. Какую роль в жизни вида играет стабилизирующий отбор?

- А) приводит к появлению новой нормы реакции
- Б) изменяет генетическую структуру вида
- В) устраняет особей с резкими отклонениями признака от нормы
- Г) способствует образованию новых видов

9. Признаки, формирующиеся у особей в процессе естественного отбора, полезны:

- а) человеку    б) виду    в) биоценозу    г) окружающей среде

10. Мимикрия – это результат:

- А) усложнения развития организмов
- Б) приспособления к паразитическому образу жизни
- В) отбора сходных мутаций у различных видов
- Г) повышения уровня организации живого

11. Установите последовательность формирования ароморфозов в эволюции хордовых животных:

- А) возникновение лёгких      Б) образование головного и спинного мозга
- В) образование хорды      Г) возникновение четырёхкамерного сердца

12. Установите соответствие между животным и типом окраски покровов его тела:

- | Животное            | Тип окраски            |
|---------------------|------------------------|
| А) медоносная пчела | 1) покровительственная |
| Б) речной окунь     | 2) предупреждающая     |
| В) божья коровка    |                        |
| Г) колорадский жук  |                        |
| Д) белая куропатка  |                        |

Е) заяц беляк

13. Установите соответствие между признаком обыкновенной беззубки и критерием вида, который он характеризует.

Признак	Критерий вида
А) тело покрыто мантией	1) морфологический
Б) раковина имеет две створки	2) экологический
В) обитает в пресных водоемах	
Г) кровеносная система незамкнутая	
Д) питание водными микроорганизмами	
Е) личинка развивается в воде.	

14. Биологический регресс – это снижение уровня приспособленности к условиям обитания, ведущее к ...

- 1) снижению уровня приспособленности к среде обитания;
- 2) увеличению численности;
- 3) уменьшению площади видового ареала;
- 4) возрастанию приспособленности организма к окружающей среде;
- 5) уменьшению численности;
- 6) увеличению площади видового ареала

15. Установите соответствие

ПРИМЕР	НАПРАВЛЕНИЕ
А) возникновение ласт у дельфина Б) возникновение трёхкамерного сердца у земноводных В) исчезновение пищеварительной системы у цепней Г) ухудшение зрения у крота Д) возникновение двойного оплодотворения у цветковых растений Е) отсутствие листьев и настоящих корней у повилики	1) ароморфоз 2) идиоадаптация 3) общая дегенерация

16. Дайте определения форм естественного отбора:

Признаки	Формы естественного отбора
А) поддерживает несколько фенотипически различных форм за счет особей со средней выраженностью признака	1) движущая форма
Б) благоприятствует сохранению особей с признаками,	2) стабилизирующая форма

близкими к среднему значению	
В) действует в пользу редких генотипов, поскольку приспособленность генотипа повышается, по мере того как он становится все более редким	3) дизруптивная (разрывающая) форма
Г) приводит к появлению новой нормы реакции организма, которая соответствует изменившимся условиям окружающей среды	

17. Самцы павлинов имеют длинный ярко окрашенный хвост. Птицы, обладающие слишком коротким и тусклым хвостовым оперением или слишком длинным и ярким, уничтожаются естественным отбором. Чем это объясняется? Какая форма естественного отбора проявляется в этом случае?

## 2 вариант

1. Первое эволюционное учение создал:

а) М. Шлейден б) Ж.Б. Ламарк в) Р. Гук г) К. Линней

2. К результатам эволюции относится:

а) искусственный отбор б) повышение уровня организации в) естественный отбор  
г) наследственность

3. Какой из перечисленных признаков можно отнести к морфологическому критерию вида обыкновенного ежа?

а) наличие игл на теле б) наземный образ жизни  
в) распространение в Европе г) число хромосом в соматических клетках

4. Конкуренция между растениями пшеницы на поле за свет, влагу, минеральные вещества служит доказательством проявления:

А) межвидовой борьбы б) взаимопомощи в) внутривидовой борьбы г)  
идиоадаптации

5. Стабилизирующая форма естественного отбора способствует:

А) сохранению в популяции среднего значения признака  
Б) полному вытеснению редких рецессивных мутаций  
В) увеличению внутривидового разнообразия  
Г) формированию новых признаков

7. Какое из перечисленных примеров относят к ароморфозам?

А) листья-иголки у хвойных б) млечные железы у млекопитающих в) корнеплоды у свёклы

8. Творческая роль естественного отбора проявляется в:

- А) возникновении новых видов б) освоении организмами новых сред обитания
- В) усилении внутривидовой борьбы

9. Палеонтологическими доказательствами эволюции человека служат:

- А) признаки сходства человека и позвоночных животных
- Б) атавизмы и рудименты у современных людей
- В) признаки сходства эмбрионов человека и животных
- Г) ископаемые останки предков человека

10. Упрощение внутреннего и внешнего строения организмов называется:

- А) общей дегенерацией б) ароморфозом в) идиоадаптацией г) регенерацией

11. Установите последовательность формирования ароморфозов в эволюции хордовых животных:

- А) возникновение лёгких б) образование хорды
- В) образование головного и спинного мозга г) возникновение четырёхкамерного сердца

12. Установите соответствие между характеристикой естественного отбора и его формой:

Характеристика

Форма отбора

- А) сохраняет среднее значение признака

1) движущая

- Б) способствует приспособлению к изменившимся условиям среды

2) стабилизирующая

- В) сохраняет особи с признаком, отклоняющимся от его среднего значения

Г) способствует увеличению многообразия организмов

- Д) способствует сохранению видовых признаков

13. Установите соответствие между характеристикой систематической группы и направлением её эволюции.

Характеристика

Направления эволюции

- А) многообразие видов

1) биологический прогресс

- Б) ограниченный ареал

2) биологический регресс

- В) небольшое число видов

Г) широкие экологические адаптации

- Д) широкий ареал

- Е) уменьшение числа популяций

14. Биологический прогресс – это возрастание приспособленности организмов к окружающей среде, ведущее к ...

- 1) снижению уровня приспособленности к среде обитания;
- 2) увеличению численности;
- 3) уменьшению площади видового ареала;
- 4) возрастанию приспособленности организма к окружающей среде;
- 5) уменьшению численности;
- 6) увеличению площади видового ареала

15. К каждому понятию, приведенному в левой колонке, подберите следующие особенности:

Особенности	Понятия
А) генофонд группы генетически открытая система	1) Вид
Б) генофонд группы генетически закрытая система	2) Популяция
В) группа особей генетически, экологически и репродуктивно обособлена	
Г) все особи группы имеют общую генетическую программу, возникшую в ходе предшествующей эволюции	

16. Установите соответствие между характером приспособления и направлением органической эволюции:

Приспособления	Направления эволюции
А) возникновение покровительственной окраски	1) ароморфоз
Б) возникновение редукции пальцев на ногах копытных	2) идиоадаптация
В) возникновение полового размножения	3) общая дегенерация
Г) возникновение шерсти млекопитающих	
Д) возникновение плотной кутикулы на листьях растений	
Е) возникновение сходства некоторых бабочек с листьями растений	

18. Самцы павлинов имеют длинный ярко окрашенный хвост. Птицы, обладающие слишком коротким и тусклым хвостовым оперением или слишком длинным и ярким, уничтожаются естественным отбором. Чем это объясняется? Какая форма естественного отбора проявляется в этом случае?

### РАЗДЕЛ 3. ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

Самостоятельная работа

Дизайн проект эволюционного древа человека

#### ТЕМА 4.1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И СРЕДЫ ЖИЗНИ

**Практическая работа № 19.** Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. Понятие экологического фактора. Рисунок-схема.

Подготовить доклад.

Темы:

1. Водная среда обитания
2. Наземно-воздушная среда обитания
3. Почвенная среда обитания
4. Внутриорганизменная среда обитания
5. Абиотические факторы среды
6. Биотические факторы среды
7. Антропогенные факторы среды

**Практическая работа № 20.** Трофические цепи и сети. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Правило пирамиды энергии. Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах с составление трофических цепей и пирамид биомассы и энергии.

#### ТЕМА 4.3. БИОСФЕРА – ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

**Практическая работа № 20.** Решение практико-ориентированных расчетных задач.

Задание 1. Изучить описание природной экосистемы и распределить обитателей леса на 3 группы (продуценты, консументы, редуценты). Составить 5 цепей питания характерные для данной экосистемы.

Биоценоз лиственного леса характеризуется не только видовым разнообразием, но и сложной структурой. Растения, обитающие в лесу, различаются по высоте их наземных частей. В связи с этим в растительных сообществах выделяют несколько «этажей», или

ярусов. Первый ярус — древесный — составляют самые светолюбивые виды — дуб, липа. Второй ярус включает менее светолюбивые и более низкорослые деревья — грушу, клен, яблоню. Третий ярус состоит из кустарников лещины, бересклета, калины и др. Четвертый ярус — травянистый. Такими же этажами распределены и корни растений. Ярусность наземных растений и их корней позволяет лучше использовать солнечный свет и минеральные запасы почвы. В травяном ярусе в течение сезона происходит смена растительного покрова. Одна группа трав, называемая эфемерами, — светолюбивые. Это медуница, хохлатка, ветреница; они начинают рост ранней весной, когда нет листвы на деревьях и поверхность почвы ярко освещена. Эти травы за короткий срок успевают образовать цветки, дать плоды и накопить запасные питательные вещества. Летом на этих местах под покровом распутившихся деревьев развиваются теневыносливые растения. Кроме растений в лесу обитают многочисленные виды других групп организмов: в почве — бактерии, грибы, водоросли, простейшие, круглые и кольчатые черви, личинки насекомых и взрослые насекомые. В травяном и кустарниковом ярусах сплетают свои сети пауки. Выше в кронах лиственных пород обильны гусеницы пядениц, шелкопрядов, листоверток, взрослые формы жуков листоедов, хрущей. В наземных ярусах обитают многочисленные позвоночные — амфибии, рептилии, разнообразные птицы, из млекопитающих — грызуны (полевки, мыши), зайцеобразные, копытные (лоси, олени), хищные — лисица, волк. В верхних слоях почвы встречаются кроты.

Задание 2. Изучите агроценоз пшеничного поля и распределите обитателей леса на 3 группы (продуценты, консументы, редуценты). Составить 5 цепей питания характерные для данной агроэкосистемы.

Его растительность составляют, кроме самой пшеницы, еще и различные сорняки: марь белая, бодяк полевой, донник желтый, вьюнок полевой, пырей ползучий. Кроме полевых и других грызунов, здесь встречаются зерноядные и хищные птицы, лисы, трясогузка, дождевые черви, жуки-жужелицы, клоп вредная черепашка, тля, личинки насекомых, божья коровка, наездник. Почву населяют дождевые черви, жуки, бактерии и грибы, разлагающие и минерализующие солому и корни пшеницы, оставшиеся после сбора урожая.

Задание 3. Описание и практическое создание искусственной экосистемы (пресноводный аквариум).

Ход работы:

Какие условия необходимо соблюдать при создании экосистемы аквариума.

Какие изменения могут произойти в аквариуме, если:

падают прямые солнечные лучи;

в аквариуме обитает большое количество рыб.

3.Сделайте вывод о последствиях изменений в экосистемах.

Задание 4. Решение экологических задач.

Ход работы:

Задача 1.

На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

Решение: Дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию.

Задача 2.

Массовый характер приобретает отравление водоплавающих птиц в Европе и Северной Америке свинцовой дробью. Утки проглатывают дробинки, как гастролиты – камушки, способствующие перетиранию пищи в желудке. Всего шесть дробинок среднего размера могут стать причиной смертельного отравления кряквы. Меньшие порции отрицательно влияют на размножение. Какие последствия для популяции уток и для человека могут иметь такие явления?



Задача 3.

Как победить кроликов?

В 1859 году один из фермеров привез в Австралию 24 диких кролика, которые раньше здесь не водились. В то время австралийский континент начали заселять европейцы, и новых поселенцев нужно было обеспечивать мясом. Вскоре кролики расплодились так, что стали бичом для всего континента. Естественных врагов у них не было, и одичавшие кролики опустошали посеы и пастбища, сады и леса. Никакие охотники не могли с ними справиться. Хотели использовать волков, но от этой идеи благоразумно отказались – ведь эти хищники будут нападать не только на кроликов. Что делать? Для борьбы с кроликами решили использовать вирус болезни миксоматоза. Этот вирус, опасный только для кроликов, передается через кровь. Его специально привезли из Бразилии. Но как заразить вирусом диких кроликов.



#### Задача 4.

Как уберечь семена от птиц

Во время сева много бед приносят птицы, которые налетают на поля и клюют очень много семян. В старые времена римляне пугали птиц чучелами. Как быть сейчас, ведь поля огромные?

Задание 5. Прочитайте о видах растений и животных, занесенных в Красную книгу Пермского края. Заполните таблицу (5 видов растений и 5 видов животных)

Исчезающие виды животных и растений Пермского края

Биологический вид	Описание	Места обитания	Причины исчезновения

### ТЕМА 4.4. ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА БИОСФЕРУ

**Практическая работа № 21.** Подготовка доклада о способах очистки окружающей среды

Выбрать любой загрязнитель окружающей среды, рассказать о нём и придумать пути решения проблемы.

### ТЕМА 4.5. ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

**Практическая работа № 22.** Определение суточного рациона питания. Создание индивидуальной памятки по организации рациональной физической активности.

Ход работы:

Пользуясь справочной таблицей, определите, сколько белков, жиров, и углеводов содержится в продуктах питания.

Составьте меню суточного рациона питания.

Сколько питательных веществ вы получили за день?

Сколько ккал (кДж) вы получили с пищей? Соответствует ли это количеству норме?

Вывод: Какие рекомендации по питанию вам можно предложить?

Рекомендации к работе

При составлении пищевого рациона человека следует придерживаться следующих правил:

- калорийность пищевого рациона должна соответствовать суточному расходу энергии;
- необходимо учитывать оптимальное для лиц, занимающихся данным видом труда (а для детей — возраста), количество белков, жиров и углеводов;
- наилучший режим питания предполагает четырехразовый прием пищи (первый завтрак должен составлять 10–15%, второй завтрак – 15–35%, обед – 40 — 50% и ужин 15– 20% от общей калорийности);
- продукты, богатые белком (мясо, рыба, яйцо), рациональнее использовать для завтрака и обеда. На ужин следует оставлять молочно-растительные блюда;
- в пищевом рационе около 30% должны составлять белки и жиры животного происхождения.

При смешанном питании у человека усваивается в среднем около 90% пищи.

1. Составьте суточный пищевой рацион
2. Результат расчетов занесите в таблицу.
3. Сделайте выводы: – о калорийности пищевого рациона, об оптимальности пищевого рациона, о выполнении суточных норм в потреблении питательных веществ.

Состав суточного пищевого рациона

Режим питания	Название блюда	Продукты необходимые для его приготовления	Масса, г	Содержание во взятом количестве продукта, г			Калорийность, ккал.
				Белки,	Жиры	Углеводы	
1-й завтрак							
2-й завтрак							
Обед							
Ужин							

Общие выводы:

Калорийность пищевого рациона должна соответствовать суточному расходу энергии.

При подборе оптимального пищевого рациона важно учитывать не только калорийность, но и химические компоненты пищи.

Необходимо учитывать соотношение белков, жиров и углеводов в рационе, их особенности в пищевых продуктах различного происхождения.

Энерготрата среднего подростка (мальчика с массой 34,4 кг) за 1 сутки.

Вид деятельности	Компоненты деятельности	Время, затраченное на деятельность (мин)	Общая энерготрата на 1 кг массы тела (ккал/кг)
сон		540	10,8
Отдых (сидя)		90	2,7
Ходьба	Спокойная по дому	40	2,4
	быстрая	20	3,6
Умственный труд	чтение	60	2,4
	учебные занятия	270	24,3
Физич. труд	Работа по хозяйству	40	2,8
	Игры (подвиж)	20	1,2
Гигиен процедура	Утренний, вечерний туалет, одевание, раздевание	20	0,8
Прием пищи		40	1,2
разговор	Разговор с собеседником	40	1

Итого: 53,2 ккал/кг

53,2 ккал/кг x 34,4 (берем свой вес)кг=1830,08 ккал

1830,08 ккал + 1700 ккал =3530,08 ккал.

За одни сутки у мальчика 14 лет энергозатрата получилась 3530,08 ккал.

Энергозатрата среднего подростка (девочки с массой 35 кг) за 1 сутки

Вид деятельности	Компоненты деятельности	Время, затраченное на деятельность. ( мин)	Общая энерготрата на 1 кг массы тела (ккал/кг.)
Сон		540	10,8
Отдых (сидя)		100	3
Ходьба	Спокойная по дому	50	3
	быстрая	20	3,6
Умственный труд	Чтение	60	2,4
	Занятие на уроках	270	24,3
Физич. труд	Мытье посуды	30	1,02
Гигиен. процедура.	Утренний, вечерний туалет, одевание, раздевание	30	1,2
Прием пищи		40	1,2
Разговор	Разговор по телефону, с собеседником	60	1,5

Итого: 52,02 ккал/кг

52,02ккал/кг x 35 (берем свой вес) кг=1820,7 ккал.

1820,7ккал +1700 ккал=3520,7 ккал.

За одни сутки у девочки 14 лет энергозатрата составляет 3520,7 ккал.

Чтобы вычислить среднее суточное восполнение энергии, нужно знать энергетическую ценность продуктов:

#### Состав пищевых продуктов и их калорийность

Название продукта	Белки	Жиры	Углеводы	Калорийность на 100г.
	в процентах			продукта, ккал.
Гречневая крупа	12,5	2,5	67,4	351,5
Манная крупа	11,2	0,8	73,3	354,6
Рис	7,	1,0	75,8	352,0
Макароны	11,0	0,9	74,2	358,4
Фасоль	23,2	2,1	53,8	355,7
Хлеб ржаной	6,9	0,9	42,9	222,6
Хлеб пшеничный	8,1	0,9	47,0	234,6
Картофель	2,0	-	20,0	90,2
Морковь	1,3	-	8,7	41,0
Свекла	1,5	-	10,4	48,6
Капуста свежая	1,8	-	5,3	29,1
Капуста квашеная	1,0	-	2,1	12,6
Лук зеленый	1,3	-	4,4	23,3
Арбузы	0,6	-	9,0	39,37
Дыни	0,7	-	11,3	49,8
Огурцы свежие	1,0	-	2,4	13,8
Огурцы соленые	0,5	-	1,2	6,92
Помидоры	1,0	-	3,8	19,5
Апельсины	0,9	-	9,1	41,05
Виноград	0,7	-	16,2	69,4
Лимоны	0,6	-	10,3	44,6
Мандарины	0,9	-	10,0	44,6
Яблоки	0,5	-	11,2	47,9
Сахар-рафинад	-	-	99,9	41,7
Шоколад	6,3	37,2	53,2	59,7
Какао	23,6	20,2	40,2	450,3
Масло подсолнечное	-	99,8	-	930,3
Масло сливочное	0,5	83,5	0,5	782,3
Кефир	3,5	3,5	4,3	64,4
Сметана	3,0	30,0	2,5	302,1
Творожная масса	12,5	16,0	15,0	262,05
Творог жирный	15,0	18,0	1,0	233,4
Мороженое сливочное	4,0	10,0	17,0	179,4
Сыр	22,5	25,0	3,5	339,8

Мясо говяжье	20,0	10,7	-	181,8
Мясо баранье	19,0	5,9	-	132,9
Мясо, свинина нежирная	23,5	10,0	-	189,7
Гусь	16,5	29,0	-	338,1
Курица	20,0	5,0	-	128,6
Колбаса любительская	13,7	27,9	-	316,2
Сосиски	12,4	19,4	0,4	233,4
Яйца	12,5	12,0	0,5	165,1
Сало	2,0	91,0	-	856,3
Лещ	16,8	7,6	1,0	139,8
Судак	19,0	0,8	1,3	85,4
Треска	17,6	0,4	1,2	75,8
Икра красная	31,6	13,8	7,7	258,4
Сельдь	19,7	24,5	12,4	308,8
Икра баклажанная	1,7	13,0	7,5	158,9

Дополнительно

Подсчет энергетических затрат и определение калорийности рациона.

Расчеты можно проводить после выполнения любой физической нагрузки. Формула позволяет установить энергозатраты совершаемые человеком в 1 мин, по частоте сердечных сокращений (ЧСС). Формула расчета энергозатрат человека в 1 мин при любой физической нагрузке

$$Q = 2,09(0,2 \times \text{ЧСС} - 11,3) \text{ кДж/мин}$$

Пример. Допустим, вы 30 мин катались на лыжах, частота сердечных сокращений достигла 120 ударов в минуту. Подсчитаем энергозатраты за 1 мин:

$$Q = 2,09 (0,2 \times 120 - 11,3) = 2,09 (24 - 11,3) = 26,5 \text{ кДж/мин.}$$

Ответ: за 30 мин израсходовано 795 кДж.

Рассчитайте энергозатраты человека, который плавал в бассейне в течение 15 мин, после чего частота сердечных сокращений достигла 130 ударов в минуту.

На основании полученного результата сделайте вывод о зависимости количества затраченной энергии от частоты сердцебиения.

Суточные нормы белков, жиров и углеводов в пище детей и подростков

Возраст, лет	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
3-4	50-60	60-70	150-200
5-7	65-70	75-80	250-300
8-11	75-95	80-95	350-400
12-14	90-110	90-110	400-500
15-16	100-120	90-110	450-500

Суточная энергетическая потребность детей и подростков различного возраста (ккал)

Возраст, лет	Всего из расчета на среднюю массу тела
3-4	1603 – 1804
5-7	1804 – 2305
8-11	2355 – 2906
12-14	2806 – 3307
15-16	3207 – 3508

**Критерии оценивания тестовых и практических работ с баллами за задания:**

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$88 \div 100$	5	отлично
$72 \div 86$	4	хорошо
$50 \div 70$	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

**Критерии оценивания самостоятельной работы (доклад):**

Оценка «отлично» – учебный материал освоен студентом в полном объеме, легко ориентируется в материале, полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы. Сообщение носит исследовательский характер. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической и орфоэпической грамотностью. Использует наглядный материал (презентация).

Оценка «хорошо» – по своим характеристикам сообщение студента соответствует характеристикам отличного ответа, но студент может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы, допускать некоторые погрешности в речи. Отсутствует исследовательский компонент в сообщении.

Оценка «удовлетворительно» – студент испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал

дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме сообщения. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов. Допускает стилистические и орфоэпические ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» – сообщение студентом не подготовлено либо подготовлено по одному источнику информации либо не соответствует теме.

### **Критерии оценивания практических работ:**

Оценка «отлично» выставляется, если студент активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, делает самостоятельные обобщения и выводы, заключения, рекомендации, правильно выполняет все этапы практического задания.

Оценка «хорошо» выставляется при условии соблюдения следующих требований: студент активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логические, студент обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, недостаточно четко сделаны обобщения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала и учебной литературы, пытается анализировать факты и события. Но на занятии ведет себя пассивно, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала, не может обобщить.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопросы или вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи.

## **2.2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения предмета БП.09 «Биология»

Форма: дифференцированный зачет.

### **Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации**

Инструкция по выполнению работы.

Работа состоит трех частей и включает 18 заданий.

Часть А включает от 1-14 заданий. К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов. Часть В включает от 1 задание. Заданию дается 6 варианта ответа, из которых три правильных. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов. Часть С включает 2 генетических задачи. Решите задачи и сформулируйте ответ в виде правильной схемы.

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы можете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

За выполнение заданий дается один балл. Баллы, полученные вами за выполнение задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Система оценивания:*

12-14 баллов «2»

15-17 баллов «3»

18-20 баллов «4»

21-23 баллов «5»

### **Вариант 1.**

#### Часть 1.

*Выберите только один верный ответ из предложенных*

A1. Ископаемые останки организмов изучает:

1) эмбриология    2) биогеография    3) палеонтология    4) сравнительная анатомия



A2. Сходство зародышей рыб и земноводных животных на этапах зародышевого развития является доказательством:

- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1) биохимическим      | 3) сравнительно-анатомическим |
| 2) палеонтологическим | 4) эмбриологическим           |

A3. Избыточное количество углеводов в организме приводит к

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1) отравлению организма   | 3) их превращению в жиры                 |
| 2) их превращению в белки | 4) расщеплению на более простые вещества |

A4. В ходе полового размножения организмов у потомков наблюдается

- 1) полное воспроизведение родительских признаков и свойств
- 2) рекомбинация признаков и свойств родительских организмов
- 3) сохранение численности женских особей
- 4) преобладание численности мужских особей

A5. Генотип — это

- |   |   |
|---|---|
| 1) набор генов в половых хромосомах     | 3) совокупность генов данного организма |
| 2) совокупность генов в одной хромосоме | 4) набор генов в X-хромосоме            |

A6. Какая изменчивость играет ведущую роль в эволюции живой природы?

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1) цитоплазматическая | 3) фенотипическая  |
| 2) мутационная        | 4) модификационная |

A7. Движущая сила эволюции, увеличивающая неоднородность особей в популяции

- |                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1) мутационная изменчивость     | 3) борьба за существование |
| 2) модификационная изменчивость | 4) искусственный отбор     |

A8. Появление какого признака у человека относят к атавизмам:

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) аппендикса            | 3) многососковости      |
| 2) шестипалой конечности | 4) дифференциации зубов |

A9. К абиотическим факторам, определяющим численность популяции, относят

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) межвидовую конкуренцию | 3) понижение плодовитости |
| 2) паразитизм             | 4) влажность              |

A10. Сокращение численности хищных животных в лесных биоценозах приведёт к

- 1) распространению заболеваний среди травоядных животных
- 2) увеличению видового разнообразия растений
- 3) изменению видового состава продуцентов
- 4) расширению кормовой базы насекомоядных животных

A11. Все органоиды клетки расположены в вязком полужидком веществе, которое называется

1) ядром      2) цитоплазмой      3) хлоропластом      4) плазматической мембраной

**A12.** Пластиды зелёного цвета, содержащиеся в клетках листьев растений, — это

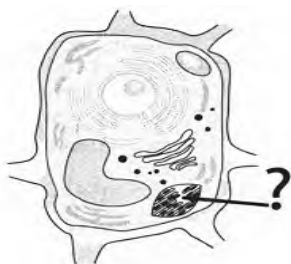
- 1) хлоропласты      2) хромосомы      3) оболочки из целлюлозы      4)

плазматические мембраны

**A 13.** Носителем наследственной информации в клетке является

- 1) цитоплазма      2) хлоропласт      3) хромосома      4) вакуоль

**A 14.** Какой органоид обозначен вопросительным знаком на рисунке растительной клетки?



- 1) ядро с ядрышком      2) цитоплазма      3) хлоропласт      4) оболочка из целлюлозы

## Часть 2.

*Выберите три верных ответа из предложенных вариантов в задании*

**B1.** Результатом эволюции является

- 1) появление новых засухоустойчивых сортов растений
- 2) возникновение новых видов в изменившихся условиях среды
- 3) выведение высокопродуктивных пород крупного рогатого скота
- 4) формирование новых приспособлений к жизни в изменившихся условиях
- 5) сохранение старых видов в стабильных условиях обитания
- 6) получение высокопродуктивных бройлерных кур

## Часть 3.

*Задания со свободным ответом*

**C1.** Решите задачи

1. У тыквы дисковидная форма плода доминирует над шаровидной. Гомозиготную шаровидную тыкву опылили пыльцой дисковидной тыквы. Какими будут гибриды первого поколения?

2. У томатов красная окраска плодов доминирует над желтой, а гладкая кожица плодов доминирует над опушенной. Скрестили между собой гомозиготные растения

томатов с красными и гладкими плодами с гомозиготным растением томатов с желтыми и опушенными плодами. Определите генотип и фенотип потомства.

Инструкция по выполнению работы.

Работа состоит трех частей и включает 18 заданий.

Часть А включает от 1-14 заданий. К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов. Часть В включает от 1 задание. Заданию дается 6 варианта ответа, из которых три правильных. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов. Часть С включает 2 генетических задачи. Решите задачи и сформулируйте ответ в виде правильной схемы.

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы можете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

За выполнение заданий дается один балл. Баллы, полученные вами за выполнение задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Система оценивания:*

12-14 баллов «2»

15-17 баллов «3»

18-20 баллов «4»

21-23 баллов «5»

## **Вариант 2.**

### Часть 1.

*Выберите только один верный ответ из предложенных*

A1. Объекты изучения какой из приведённых наук находятся на надорганизменном уровне организации живого.

1) молекулярная биология

3) эмбриология

2) экология

4) анатомия

A2. Эмбриологическим доказательством эволюции позвоночных животных служит развитие зародыша из

1) зиготы    2) соматической клетки    3) споры    4) цисты

A3. В клетке сосредоточена наследственная информация о признаках организма, поэтому её называют

- 1) структурной единицей живого                      3) генетической единицей живого
- 2) функциональной единицей живого            4) единицей роста

A4. Большое значение полового размножения для эволюции состоит в том, что

- 1) при оплодотворении в зиготе могут возникнуть новые комбинации генов
- 2) дочерний организм является точной копией родительских организмов
- 3) благодаря процессу митоза из зиготы формируется зародыш
- 4) развитие нового организма начинается с деления одной клетки

A5. Г. Мендель ввел понятие "наследственный фактор", которое в современной генетике соответствует понятию

- 1) гибрид            2) генотип            3) ген            4) фенотип

A6. Какая изменчивость играет ведущую роль в эволюции живой природы?

- 1) цитоплазматическая   2) мутационная   3) фенотипическая   4) модификационная

A7. В результате естественного отбора возникает

- 1) мутация гена    3) разнообразие организмов
- 2) конкуренция особей                                      4) борьба за существование

A8. О единстве, родстве человеческих рас свидетельствует

- 1) их приспособленность к жизни в разных климатических условиях
- 2) одинаковый набор хромосом, сходство их строения
- 3) их расселение по всему земному шару
- 4) их способность преобразовывать окружающую среду

A9. Примером аналогичных органов могут служить

- 1) крыло летучей мыши и крыло бабочки
- 3) роговая чешуя ящерицы и панцирь черепахи
- 2) рука человека и нога лошади
- 4) нижняя челюсть человека и собаки

A10. Значение растительной оболочки из целлюлозы заключается в том, что она

- 1) обеспечивает перемещение веществ
- 2) придаёт клетке определённую форму
- 3) является жидкой средой клетки
- 4) хранит наследственную информацию

A11. Внутренней жидкой средой клетки является

- 1) ядро   2) цитоплазма                      3) плазматическая мембрана                      4) целлюлоза

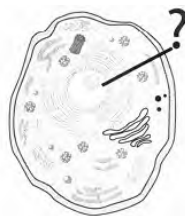
A12. Только в растительной клетке имеется органоид —

- 1) ядро 2) хлоропласт 3) цитоплазма 4) плазматическая мембрана

A13. В животной клетке наследственная информация хранится в

- 1) ядре 2) цитоплазме 3) хлоропласте 4) вакуоле

A 14. Какой органоид обозначен вопросительным знаком на рисунке животной клетки?



- 1) цитоплазма 2) хлоропласт 3) плазматическая мембрана 4) ядро с ядрышком

## Часть 2.

*Выберите три верных ответа из предложенных вариантов в заданиях.*

B1. Выберите примеры идиоадаптаций.

- 1) покровительственная окраска животных
- 2) видоизменения вегетативных органов растений
- 3) исчезновение пищеварительной системы у червей
- 4) возникновение эукариотической клетки
- 5) появление теплокровности у птиц
- 6) соответствие размеров тела насекомых — опылителей строению цветков

## Часть 3.

*Задания со свободным ответом*

C1. Решите задачу

1. У тыквы дисковидная форма плода доминирует над шаровидной. Гомозиготную шаровидную тыкву опылили пыльцой дисковидной тыквы. Какими будут гибриды первого поколения?

2. У томатов красная окраска плодов доминирует над желтой, а гладкая кожица плодов доминирует над опушенной. Скрестили между собой гомозиготные растения томатов с красными и гладкими плодами с гомозиготным растением томатов с желтыми и опушенными плодами. Определите генотип и фенотип потомства.

**Критерии оценивания:**

3. Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
$88 \div 100$	5	отлично
$72 \div 86$	4	хорошо
$50 \div 70$	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

### 3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНЫЕ ИСТОЧНИКИ

#### Основные источники:

Каменский, А. А. Биология : Общая биология. 10—11 классы : учебник / А. А. Каменский, Е. А. Криксунов, В. В. Пасечник. — 8-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2020. — 367, [1] с.: ил. — (Российский учебник).

#### Дополнительные источники:

Верхошенцева, Ю. П. Биология : учебное пособие для СПО / Ю. П. Верхошенцева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5-4488-0651-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91854.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Курбатова, Н. С. Общая биология : учебное пособие для СПО / Н. С. Курбатова, Е. А. Козлова. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1895-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87078.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Тулякова, О. В. Биология : учебник для СПО / О. В. Тулякова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 450 с. — ISBN 978-5-4488-0746-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105785.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### Интернет ресурсы:

Тулякова О.В. «Биология учебник для СПО»

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав.кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		