

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»  
Сибайский институт (филиал) УУНиТ  
Естественно-математический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан И.В. Суюндуков  
(подпись, инициалы, фамилия)  
«20» июня 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **БИОЛОГИЯ**

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО **05.03.06 Экология и природопользование**

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

**направленность (профиль, специализация) Экология**

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения **очно-заочная**

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование, направленность (профиль, специализация) Экология, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.

Заведующий кафедрой естественных наук  
(наименование кафедры разработчика программы)



Ягафарова Г.А.  
(Ф.И.О.)

(подпись)

Разработчик программы



Ильбулова Г.Р.  
(Ф.И.О.)

(подпись)

Руководитель образовательной программы



Ягафарова Г.А.  
(Ф.И.О.)

(подпись)

**1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

**1.1 Цель дисциплины**

Дисциплина «Биология» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре очно-заочной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование у студентов целостного представления о свойствах живых систем, историческом развитии жизни, роли бионтов в планетарных процессах, о современных направлениях, проблемах и перспективах биологических наук, дать основу для изучения профессиональных дисциплин.

**1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач
		УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.
		УК-1.3 Владеет навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении	ОПК-1.1 Знает фундаментальные разделы органической химии при решении задач в области экологии и природопользования
		ОПК-1.2 Умеет выбирать способы и средства измерений с использованием органической химии, проводить экспериментальные исследования в области экологии и природопользования

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
	задач в области экологии и природопользования.	ОПК-1.3 Владеет инструментарием основных разделов органической химии для решения задач в области экологии и природопользования

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **4** зачетные единицы (з.е.), **144** академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	73,2	73,2
в том числе:	32	32
лекции	40	40
лабораторные занятия	--	
практические занятия	-	-
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	43,8	43,8
Контактная работа по промежуточной аттестации	1,2	1,2
в том числе:	1,2	1,2
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
экзамен	27	27

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Формы текущего контроля успеваемости
		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	
1.	Введение в общую биологию.	2	2	-	3	ИЗ1, СТ
2.	Жизнь как особая формасуществования материи.	2	2	-	3	ИЗ2, СТ
3.	Биоразнообразие	2	3	-	3	ИЗ3, СТ, Т
4.	Химические элементы клетки.	2	3	-	3	СТ, Т
5.	Строение и функции белков, углеводов и липидов.	2	3	-	3	СТ, Т
6.	Прокариотическая клетка. Вирусы	2	3	-	3	ИКР, Т
7.	Эукариотическая клетка	2	3	-	3	СТ, Т
8.	Понятие об обмене веществ	2	3	-	3	СТ, Т
9.	Способы деления эукариотических клеток	2	3	-	3	ИКР, Т
10.	Размножение организмов	2	3	-	3	СТ, Т
11.	Основные понятия генетики.	2	3	-	3	СТ, Т
12.	Эволюция органического мира.	2	3	-	3	ИКР, Т
13.	Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле.	4	3	-	3	СТ, Т
14.	Основы экологии.	4	3	-	4,8	ИКР, Т

ИЗ-индивидуальное задание, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1.	Микроскоп и методы наблюдения	5
2.	Ядро	5
3.	Поверхностный аппарат клетки двигательный и сократительный аппарат клетки	5
4.	Одномембранные органоиды	5
5.	Органоиды энергетического обмена	6
6.	Деление клеток	6
Итого		32

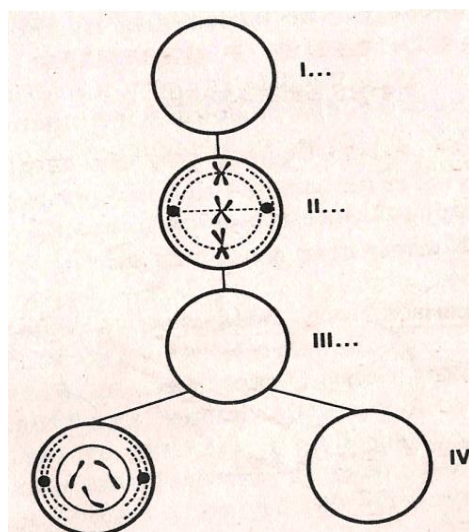
Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№	Наименование практических занятий	Объем, час.
1	Жизнь как особая форма существования материи	12
2	Биоразнообразие	14
3	Химические элементы клетки	14
Итого		40

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**  
Вопросы в тестовой форме.

- Для какого способа размножения характерно образование гамет:  
а) бесполого, б) вегетативного, в) полового?
- Что образуется в результате овогенеза:  
а) яйцо, б) сперматозоид, в) зигота?
- Какой способ размножения организмов возник позже всех в процессе эволюции:  
а) вегетативный, б) бесполой, в) половой?
- В какой зоне при гаметогенезе происходит мейоз:  
а) зоне роста, б) зоне размножения, в) зоне созревания?
- Мейоз:  
А — характерен только для патологических клеток  
Б — происходит при образовании половых клеток  
В — универсален для одноклеточных и многоклеточных организмов  
Г — обеспечивает постоянство наследственной информации
- Каждый вид организмов характеризуется:  
А — определенным числом хромосом  
Б — определенной формой хромосом  
В — величиной хромосом  
Г — расположением хромосом
- Соматические клетки в интерфазе содержат:  
А — диплоидный набор хромосом Б — гаплоидный набор хромосом В —  $2n$  Г —  $2n$



8. Сестринские хроматиды начинают расходиться к полюсам клетки в стадии:

- А — профазы Б — анафазы В — метафазы Г — интерфазы

9. Рост организма происходит в результате:

- А — мейоза Б — митоза В — образования гамет Г — увеличения числа соматических клеток

10. Дорисуйте схему митоза:

- а) изобразите изменения, происходящие в хромосомном аппарате во время каждой фазы; б) назовите фазы митоза и дайте их краткую характеристику.

**Итоговый контрольный тест**

- Содержание какого химического элемента в клетке больше, чем остальных?  
1. азота 2. водорода 3. углерода 4. кислорода
- Какие белки выполняют регуляторную функцию?  
1. ферменты 2. иммуноглобулины 3. гормоны 4. токсины
- Посредством какой химической связи соединены аминокислоты в молекуле первичной структуры белка?  
1. пептидной 2. водородной 3. дисульфидной 4. ионной
- Какое вещество обладает макроэргическими связями?  
1. азотистые основания 2. АТФ 3. ДНК 4. РНК
- Какая реакция среды  $[pH]$  в норме поддерживается в клетке?  
1. кислая 2. слабощелочная 3. нейтральная 4. щелочная
- Какая химическая связь удерживает цепочки полинуклеотидов в молекуле ДНК в виде двойной спирали?  
1. пептидная 2. ионная 3. дисульфидная 4. водородная
- В структуре какого вещества заложена способность к репликации?  
1. иРНК 2. ДНК 3. тРНК 4. рРНК

8. В состав, какого вещества входит магний?  
 1. гемоглобин 2. инсулин 3. хлорофилл 4. тироксин
9. Какие из углеводов нерастворимы в воде?  
 1. фруктоза 2. крахмал 3. сахароза 4. глюкоза
10. Какими свойствами обладают белки-ферменты?  
 1. строительной 2. каталитической 3. защитной 4. запасующей
11. Главное значение теории Ч. Дарвина состоит в:  
 1. объяснении причин происхождения жизни на Земле  
 2. создании первого эволюционного учения  
 3. разработке теории естественного отбора  
 4. создании биогенетического закона
12. Микроэволюция приводит к образованию новых:  
 1. семейных групп 2. подвидов и видов 3. родов 4. классов
13. Правильным является следующий порядок расположения систематических групп (от больших к меньшим):  
 1. тип, класс, порядок, семейство 2. царство, семейство, класс, тип  
 3. семейство, порядок, род, вид 4. царство, класс, вид, род
14. Предки современных птиц появились в:  
 1. конце палеозоя 2. триасе 3. юре 4. начале кайнозоя
15. К прокариотам относятся:  
 1. растения 2. животные 3. грибы 4. бактерии и цианобактерии
16. Клетки грибов:  
 1. не имеют клеточной стенки 2. имеют оболочку из клетчатки  
 3. имеют оболочку из белка 4. имеют оболочку из хитина
17. Пиноцитоз - это:  
 1. захват мембраной клетки пузырька воды с питательными веществами  
 2. избирательный транспорт в клетку аминокислот и нуклеотидов  
 3. пассивное поступление в клетку воды  
 4. пассивное поступление в клетку ионов
18. В митохондриях происходит:  
 1. формирование первичной структуры белка  
 2. формирование третичной структуры белка  
 3. клеточное дыхание с запасанием энергии  
 4. накопление синтезированных клеткой веществ
19. Ядерная оболочка:  
 1. отделяет ядро от цитоплазмы 2. состоит из двух мембран  
 3. пронизана порами 4. верны все ответы
20. Клеточный центр необходим для:  
 1. синтеза белка 2. энергетического обмена  
 3. образования клеточных мембран 4. деления клетки
21. Эндоплазматическая сеть обеспечивает:  
 1. транспорт органических веществ 2. синтез белков  
 3. синтез углеводов и липидов 4. верны все ответы
22. РНК отличается от ДНК тем, что в ее состав входит урацил вместо:  
 1. аденина 2. гуанина 3. тимина 4. цитозина
23. Нуклеотиды в нити молекулы ДНК соединяются следующим типом связи:  
 1. ковалентной 2. водородной  
 3. с помощью дисульфидных мостиков 4. пептидной
24. Пептидная связь замыкается между атомами:  
 1. углерода и углерода 2. углерода и кислорода  
 3. углерода и азота 4. азота и азота
25. Информация о синтезе одной молекулы белка содержится в:  
 1. триplete ДНК 2. гене 3. молекуле ДНК 4. рибосоме
26. Транскрипцией называют:  
 1. считывание информации с ДНК на и-РНК  
 2. присоединение аминокислоты к т-РНК  
 3. синтез р-РНК 4. синтез белковой молекулы

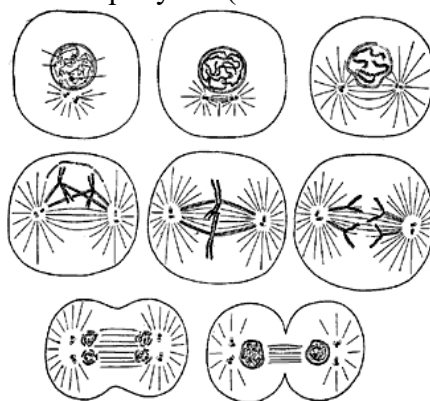
27. При синтезе белка каждой аминокислоте соответствует:
1. два нуклеотида ДНК 2. три нуклеотида
  3. четыре нуклеотида
  4. разным аминокислотам соответствует разное число нуклеотидов
28. Гликолизом называется:
1. совокупность всех процессов энергетического обмена в клетке
  2. бескислородное расщепление глюкозы
  3. кислородное расщепление глюкозы
  4. расщепление полисахаридов до моносахаридов
29. Вирусы содержат:
1. только ДНК 2. только РНК
  3. либо ДНК, либо РНК 4. совместно ДНК и РНК
30. Хромосомы выстраиваются в экваториальной плоскости клетки в:
1. профазе 2. метафазе 3. анафазе 4. телофазе

Итоговый контрольный тест

Вариант 1

1. Выберите правильные ответы.

- 1) Клеточное строение имеют:
- а) растения; б) все живые организмы;
  - в) животные.
- 2) Раздражимость характерна: а) только для растений; б) только для животных;
- в) для всех живых организмов.
- 3) Питание – это:
- а) поступление в организм кислорода; б) получение необходимых веществ из окружающей среды; в) выделение ненужных веществ.
2. Отметьте знаком «+» правильные, а знаком «-» неправильные утверждения.
- 1) Все живые организмы имеют сходный химический состав.
  - 2) Кислород, углерод, азот, водород – наиболее распространенные элементы в живой природе.
  - 3) Кислород, углерод, азот, водород – элементы, характерные только для живой природы.
  - 4) Белки – основной источник энергии.
  - 5) Углеводы являются носителями наследственной информации.
3. Закончите предложения.
- 1) Клетка окружена тонкой полупроницаемой перегородкой, которая называется...
  - 2) Внутри клетки находится полужидкая среда, которая называется...
  - 3) Ядро выполняет функцию ...
  - 4) Синтез белка осуществляется в ...
  - 5) Процесс проникновения в клетку твердых частиц называется...
4. Чем растительная клетка отличается от животной?
5. Какой процесс деления показан на рисунке (митоз или мейоз)? Почему вы так решили?



6. Приготовьте микропрепарат кожицы лука, зарисуйте его и подпишите названия органоидов, которые вы видите в микроскоп.

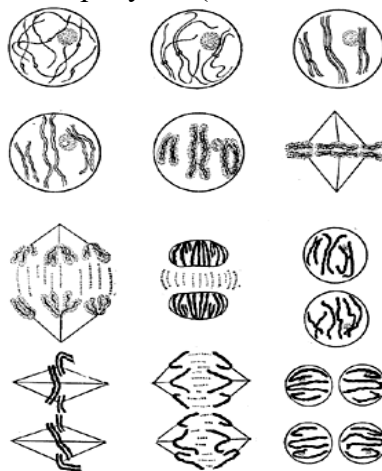
## Вариант 2

1. Отметьте знаком «+» правильные, а знаком неправильные утверждения.

- 1) Все живые организмы состоят из клеток.
- 2) Бактерии – это одноклеточные животные.
- 3) Растения питаются готовыми органическими веществами.
- 4) Все живые организмы обладают подвижностью.
- 5) Растения – основной источник кислорода на Земле.

2. Выберите правильные ответы.

- 1) Наиболее распространенными элементами в клетках живых организмов являются:  
а) кислород, углерод, азот, водород; б) азот, водород, кислород, сера;  
в) углерод, фосфор, водород, кислород.
- 2) Нуклеиновые кислоты выполняют:  
а) опорную функцию; б) энергетическую функцию; в) функцию хранения и передачи наследственных признаков.
- 3) К продуктам питания, особенно богатым углеводами, относятся:  
а) хлеб, картофель, яблоки, свекла; б) сало, подсолнечное масло, сметана;  
в) мясо, рыба, яйца.
3. Закончите предложения.  
1) Процесс поглощения клеточной мембраной жидкостей называется...  
2) Органоиды зеленого цвета, которые участвуют в фотосинтезе, называются...  
3) Клеточный центр выполняет функцию...  
4) Клеточный сок содержится в...  
5) Внутренняя полужидкая среда клетки называется...  
4. Какие органоиды встречаются в клетках всех живых организмов?  
5. Какой процесс деления показан на рисунке (митоз или мейоз)? Почему вы так решили?



6. Приготовьте микропрепарат элодеи, зарисуйте его и подпишите названия органоидов, которые вы видите в микроскоп.

## Вопросы для подготовки к коллоквиуму

1. Предмет и задачи цитологии. Методы исследования цитологии.
2. Клеточная теория. Гипотезы происхождения прокариот и эукариот. Эндосимбиотическая теория происхождения эукариот.
3. Особенности строения прокариот и эукариот.
4. Общий план строения клетки. Основные компоненты клетки, органоиды и включения.
5. Особенности строения клеток растений и клеток многоклеточных животных.
6. Гомология в строении клеток разных систематических групп.
7. Дифференцировка клеток. Понятие ткани.
8. Клетка — элементарная единица живого.
9. Клетка — единая система сопряженных функциональных единиц.
10. Клетка от клетки.

11. Тотипотентность.
12. Типы транспорта веществ в клетке. Активный и пассивный транспорт.
13. Ядро, основные компоненты ядра и их функции.
14. Ядрышко, структура и функции.
15. Структурная организация хроматина. Уровни компактизации ДНК.
16. Особенности строения и функционирования ядра эукариот и нук-леоида прокариот.
17. Особенности строения интерфазных хромосом.
18. Строение биологических мембран и их функции.
19. Плазмалемма, особенности строения и выполняемые функции.
20. Цитоплазма, ее состав и свойства.
21. Химическая организация клеток. Биополимеры клетки, их функции.
22. Особенности строения нуклеиновых кислот и выполняемые ими функции.
23. Белки и аминокислоты, структур и функции.
24. Углеводы, строение и функции.
25. Липиды, особенности строения и функции.
26. Особенности строения биологических мембран. Функции мембран.
27. Клеточный цикл, его фазы и регуляция.
28. Механизмы клеточного деления. Амитоз.
29. Митоз, фазы митоза, Биологическое значение митоза.
30. Мейоз, фазы мейоза. Биологическое значение мейоза.
31. Отличие митоза от мейоза.
32. Цитокинез, особенности его протекания в клетках растений и животных.
33. Регуляция клеточного цикла.
34. Гранулярный и агранулярный эндоплазматический ретикулум, особенности строения и выполняемые функции.
35. Аппарат Гольджи и лизосомы, особенности строения и функции.
36. Системы энергообеспечения клетки.
37. Митохондрии, строение и выполняемые функции. Онтогенез митохондрий.
38. Пластиды. Виды пластид. Онтогенез пластид и функциональные перестройки.
39. Пластиды, особенности строения и выполняемые функции.
40. Центриоли. Особенности строения жгутиков и ресничек.
41. Рибосомы, особенности строения рибосом прокариот и эукариот.
42. Цитоскелет. Микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты. Особенности строения и выполняемые функции.
43. Некроз и апоптоз.
44. Биосинтез белка.
45. Транскрипция.
46. Трансляция.
47. Отличия в биосинтезе белка у прокариот и эукариот.
48. Клеточная стенка растений. Особенности строения и выполняемые функции.
49. Вакуоль. Особенности строения и выполняемые функции. Тонопласт.
50. Пероксисомы и сферосомы.
51. Автотрофы и гетеротрофы. Особенности использования источников энергии.
52. Обмен энергией в живых системах. Реакции энергетического обмена. Первичный и вторичный источники энергии.
53. Транспорт веществ через мембрану. Основные механизмы транспорта и их характеристика.
54. Фотосинтез. Принципиальная схема фотосинтеза. Первичный и вторичный источники энергии.
55. Клеточная мембрана и ее функция. Жидкостно-мозаичная модель мембраны.
56. Фототрофы и хемотрофы. Особенности использования источников углерода.
57. Изменчивость. Типы изменчивости, биологическое значение.
58. Соотношение генотипа и фенотипа в онтогенезе. Факторы, влияющие на генотип и фенотип.
59. Мутагенез. Мутагенные факторы. Наследственные болезни.
60. Селекция растений. Селекция животных. Селекция микроорганизмов. Биотехнология.

1. Ультраструктура клетки.
2. Цитоскелет - опорно-двигательная система клеток. Микротрубочки, тонкое строение и химизм. Каркасная роль цитоплазматических микротрубочек. Белки транслокаторы. Представления Н.К.Кольцова о внутриклеточном скелете.
3. Включения в цитоплазму клеток животных и растений; их локализация и функциональное значение.
4. Функциональные системы клеток: система синтеза белка, система энергетического обеспечения, система поглощения, система экскреции. Система движения.
5. Жизненный цикл клетки: пресинтетическая, синтетическая и постсинтетическая фазы. Значение этих фаз в жизни клеток.
6. Деление прокариотических клеток.
7. Общая схема непрямого деления (митоза) эукариотических клеток. Митоз у простейших.
8. Митоз у клеток животных и растений. Стадии митоза, их продолжительность и характеристика. Механизм движения хромосом. Цитокинез у животных и растительных клеток: образование клеточной перетяжки и фрагмопласта. Судьба клеточных органелл в процессе деления клетки.
9. Метаболизм делящейся клетки. Регуляция митоза, вопрос о пусковом механизме митоза.
10. Мейоз, стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер,
11. редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза. Мейоз у
12. животных и растений.
13. Хромосомы типа ламповых щеток. Различия между митозом и мейозом.
14. Эндомитоз и соматическая полиплоидия.
15. Политения: политенные хромосомы.
16. Дифференциация клеток - возникновение гетерогенного клеточного состава организма, обеспечивающего разнообразие его функций. Роль ядра и цитоплазмы в дифференциации клеток.
17. Теории дифференциации.
18. Политенность ядер.
19. Эмбриональная детерминация. Индукционные влияния. Гуморальные и нервные факторы дифференцировки.
20. Опухолевая трансформация.
21. Влияние повреждающих факторов на клетку. Теория паранекроза. Специфические и неспецифические реакции клетки на повреждение. Изменение структуры органоидов при повреждении клетки.
22. Внутриклеточная репарация. Гибель клетки: цитологические признаки смерти клетки.

### **Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме **индивидуальной домашней контрольной работы**.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины:

Темы: «Химический состав клетки», «Белки и их функции»,  
«Нуклеиновые кислоты»

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 1

1. Содержание какого химического элемента в клетке больше, чем остальных?  
1.азота 2. водорода 3.углерода 4.кислорода
2. Какие белки выполняют регуляторную функцию?  
1.ферменты 2.иммуноглобулины 3.гормоны 4.токсины
3. Посредством какой химической связи соединены аминокислоты в молекуле первичной структуры белка?  
1.пептидной 2.водородной 3.дисульфидной 4.ионной
4. Какое вещество обладает макроэргическими связями?

1. азотистые основания 2. АТФ 3. ДНК 4. РНК

Несколько ответов!

1. Какое соединение играет большую роль в поддержании осмотического давления в клетке:  
а) белок, б) АТФ, в) NaCl, г) жир?

2. Что служит источником энергии при синтезе АТФ в митохондриях:

а) органические вещества, б) свет, в) теплота? е) рибоза?

3. Сколько из известных аминокислот принимает участие в синтезе белков?:

а) 10, б) 20, в) 25, г) 100

4. Какова роль нуклеиновых кислот в клетке:

а) хранение и передача наследственной информации,

б) регуляция биохимических процессов,

в) контроль за синтезом белка,

г) деление клеток?

5. В соответствии с принципом комплементарности достройте фрагменты второй цепи ДНК.

Г Ц

Г А

Г А

Ц Г

А А

А Т

А т

Ц А

А Ц

1. Назовите самый высший уровень жизни?

2. Какие связи образуются в воде и почему?

3. Что такое мономер?

4. Что такое полисахариды?

5. Перечислите функции липидов?

6. В чем суть вторичной структуры белка?

7. Что такое денатурация?

8. В чем сущность защитной функции белков?

9. Что такое АТФ?

10. Какие связи образуются в первичной структуре белка?

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 2

1. Какая реакция среды  $|pH|$  в норме поддерживается в клетке?

1. кислая 2. слабощелочная 3. нейтральная 4. щелочная

2. Какая химическая связь удерживает цепочки полинуклеотидов в молекуле ДНК в виде двойной спирали?

1. пептидная 2. ионная 3. дисульфидная 4. водородная

3. В структуре какого вещества заложена способность к репликации?

1. иРНК 2. ДНК 3. тРНК 4. рРНК

Несколько ответов!

1. Какая доля в клетке приходится на воду: а) 80 %, б) 20 %, в) 1 %?

2. В каких растворителях растворимы жиры:

а) вода, б) спирт, в) эфир, г) бензин?

3. Что образуется в результате фотосинтеза:
  - а) белки, б) жиры, в) углеводы?
4. Какие вещества являются мономерами белков:
  - а) глюкоза, б) глицерин, в) жирные кислоты, г) аминокислоты, д) инсулин?
5. Каков состав нуклеотида:
  - а) аминокислота, б) азотистое основание, в) остаток фосфорной кислоты, г) углевод?
6. Объясните, какое строение будет иметь участок молекулы иРНК, если известно, что он синтезируется на участке ДНК следующего строения:  
ГГГ—ААЦ—ТТТ—ЦАА—АЦА.

Ответьте на вопросы

1. Для каких организмов характерен органно-тканевый уровень?
2. Какие вещества относятся к гидрофильным?
3. Приведите пример полисахарида у животных и растений?
4. Что такое регулярный полимер?
5. Что такое белки?
6. Какие связи образуются во вторичной структуре белка?
7. Что такое ренатурация?
8. В чем сущность энергетической функции белков?
9. В чем суть иРНК?
10. Напишите процесс образования АДФ?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 3

1. В состав, какого вещества входит магний?

1. гемоглобин 2. инсулин 3. хлорофилл 4. тироксин
  2. Какие из углеводов нерастворимы в воде?
    1. фруктоза 2. крахмал 3. сахароза 4. глюкоза
  3. Какими свойствами обладают белки-ферменты?
    1. строительной 2. каталитической 3. защитной 4. запасующей
- Несколько ответов!*

1. Какой процент приходится на долю неорганических веществ в клетке:
  - а) 80 %, б) 20 %, в) 1 %?
2. Каков состав жира:
  - а) вода, б) жирные кислоты, в) глюкоза, г) глицерин, д) аминокислоты?
3. Из каких неорганических веществ синтезируются углеводы:
  - а)  $\text{CO}_2$ , б)  $\text{H}_2\text{O}$ , в)  $\text{O}_2$ , г)  $\text{H}_2$ , д)  $\text{NH}_3$ ?
4. Какие части молекул являются общими для всех аминокислот:
  - а) аминогруппа, б) радикал, в) карбоксильная группа?
5. Чему соответствует информация одного триплета ДНК:
  - а) аминокислота, б) ген, в) белок, г) углевод?

Изучите состав фрагментов молекул гемоглобина здорового человека и больного серповидно-клеточной анемией, состоящих из мономеров (аминокислот), расположенных в определенном порядке. Установите причины заболевания серповидно-клеточной анемией.

Фрагмент молекулы гемоглобина крови человека, больного серповидно-клеточной анемией:

...Вал—Лей—Лей—Тре—Про—Вал—Глу—Лиз...

Фрагмент молекулы гемоглобина крови здорового человека:

...Вал—Лей—Лей—Тре—Про—Глу—Глу—Лиз...

Ответьте на вопросы

1. Перечислите основные признаки живого?
2. В чем особенность метода наблюдения?
3. Какие вещества относятся к гидрофобным?
4. Что такое нерегулярный полимер?

5. Перечислите основные функции углеводов?
6. Что такое аминокислоты?
7. В чем суть третичной структуры белка?
8. Перечислите основные функции белков?
9. Какие типы нуклеиновых кислот вы знаете?
10. В чем особенность тРНК?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 4

1. Какое вещество является мономером белков?  
1. аминокислоты 2. жирные кислоты 3. нуклеотиды 4. моносахариды
2. Какое химическое соединение играет большую роль в поддержании осмотического давления клетки?  
1. хлористый натрий 2. белок 3. АТФ 4. жир
3. В каком процессе участвует РНК?  
1. синтез липидов 2. синтез углеводов 3. синтез белков 4. синтез нуклеиновых кислот

Несколько ответов!

1. Какую роль в клетке играет фосфорная кислота:  
а) входит в состав ДНК, РНК, АТФ, б) аминокислот, в) белков, г) углеводов?
2. Где в клетке располагаются липиды:  
а) мембраны, б) вакуоли, в) строма пластиды, г) грани хлоропласта?
3. Какие углеводы являются моносахаридами:  
а) целлюлоза, б) глюкоза, в) фруктоза, г) сахароза, д) галактоза,
4. Где синтезируются белки в клетке:  
а) хлоропласты, б) рибосомы, в) митохондрии, г) эндоплазматическая сеть?
5. Когда происходит самоудвоение молекулы ДНК:  
а) в интерфазе, б) профазе, в) метафазе, г) анафазе?
6. Каково строение участка иРНК, если известно, что участок комплементарной цепочки ДНК имеет следующий состав:  
Т—Г—Г—А—А—Ц—Т—Т—Т—Ц—А—А—А—А—Ц—А?

Ответьте на вопросы

1. Какие уровни организации жизни характерны для живой природы?
2. В чем особенность метода сравнения?
3. Какие органические соединения вы знаете?
4. Схема какого полимера здесь представлена и почему?  
АБАБАБАБАББАББА.....
5. Что такое липиды?
6. Напишите общую формулу аминокислот с указанием аминно- и карбокси- группы?
7. Какие связи образует третичная структура белка?
8. В чем сущность строительной функции белков?
9. Из чего состоит РНК?
10. В чем сущность рРНК?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 5

1. Какая функция характерна для молекулы белка ДНК?  
1. защитная 2. строительная 3. хранение и передача наследственной информации  
4. терморегуляционная
  2. В построении молекулы какого вещества участвует железо?  
1. хлорофилл 2. РНК 3. гемоглобин 4. ДНК
  3. В каких растворителях жиры нерастворимы?  
1. спирты 2. вода 3. эфиры 4. бензин
- Несколько ответов!*

1. В чем значение калия для клетки:
  - а) перемещение веществ через мембрану, б) активизирует обмен веществ,
  - в) участвует в проведении возбуждений и импульсов?
2. Какие соединения входят в состав АТФ:
  - а) азотистое основание аденин, б) глицерин, в) углевод рибоза, г) три молекулы фосфорной кислоты, д) аминокислота?
3. Какие углеводы являются полимерами:
  - а) моносахариды, б) дисахариды, в) полисахариды?
4. Для какой структуры белка характерно образование глобулы:
  - а) первичная, б) вторичная, в) третичная, г) четвертичная?
5. С какой из структур ядра связано образование всех видов РНК:
  - а) ядрышко, б) ядерная оболочка, в) хромосомы, г) ядерный сок?
6. Одна из цепей участка ДНК имеет строение:  
ЦАА—АЦА—ААА—ГГГ—АЦГ.  
Изобразите соответствующий ей участок второй цепи. Нарисуйте схему редупликации данного участка ДНК и объясните значение свойства самокопирования ДНК для жизни клеток.

Ответьте на вопросы

1. Какие методы изучения биологии вы знаете?
2. В чем особенность исторического метода?
3. Что такое углеводы?
4. Схема какого полимера здесь представлена и почему?  
ААБАББББАААБАААБ.....
5. В каких веществах растворяются липиды?
6. В суть первичной структуры белка?
7. В чем суть четвертичной структуры белка?
8. В чем суть ферментативной функции белка?
9. Из чего состоит ДНК?
10. Какую биологическую роль в организме выполняют витамины?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 6

1. Какие вещества входят в состав клеточной мембраны?
  1. белки и липиды
  2. белки и жирные кислоты
  3. углеводы и глицерин
  4. аминокислоты и моносахариды
2. Какое свойство клетки обеспечивают ионы натрия, калия, кальция?
  1. размножение 2. наследственность 3. раздражимость 4. изменчивость
3. Чем объяснить, что верблюды могут обходиться без воды в течение 10—12 дней?
  1. уменьшением выделения 2. окислением резервного жира 3. увеличением теплоизоляции воды
  4. уменьшением испарения

*Несколько ответов!*

1. В состав какого вещества входит железо:
  - а) хлорофилл, б) гемоглобин, в) ДНК, г) АТФ?
2. Где синтезируется АТФ в растительной клетке:
  - а) рибосомы, б) хлоропласты, в) митохондрии, г) эндоплазматическая сеть?
3. Где в клетке происходит накопление крахмала:
  - а) митохондрии, б) хлоропласты, в) лейкопласты, г) эндоплазматическая сеть
4. Какая структурная единица ответственна за синтез определенной молекулы белка:
  - а) молекула ДНК, б) триплет нуклеотидов, в) ген, г) нуклеотид?
5. Какая из нуклеиновых кислот имеет наибольшую длину и молекулярную массу:
  - а) ДНК, б) РНК?
6. Закончите схему строения участка молекулы ДНК:
  - 1 цепь ДНК: ААА—АЦЦ—АГЦ—АТТ—АТГ—ААГ
  - 2 цепь ДНК:

Постройте схему соответствующего ей участка молекулы иРНК. Укажите различия в строении и расскажите, чем они обусловлены.

Ответьте на вопросы

1. Какое значение имеет биология в жизни?
2. Перечислите свойства воды?
3. Что такое полимер?
4. Напишите общую формулу углевода и приведите пример?
5. Какие вещества относятся к липидам?
6. Какие связи образуются в первичной структуре белка?
7. Какие связи образуются в четвертичной структуре белка?
8. В чем сущность регуляторной функции белков?
9. В чем отличие ДНК от РНК?
10. Какие вещества являются конечными продуктами биосинтеза?

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы**

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**Рейтинг – план дисциплины (при необходимости)**

**Биология**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление **Экология и природопользование**  
 Направленность (профиль) подготовки **Экология**  
 курс 1, семестр 1

Таблица 6.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>12</b>	<b>16</b>
1. Словарь терминов	2	1	2	2
2. Решение экспериментальных и расчетных задач	-	10 задач	1	3
3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы	2	4	3	8
4. Отчет по лабораторной работе	1	3	3	3
<b>Рубежный контроль</b>			<b>6</b>	<b>10</b>
1. Контрольная работа №1	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №1	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
<b>Модуль 2.</b>				

<b>Текущий контроль</b>			<b>8</b>	<b>12</b>
1. Словарь терминов	2	1	2	2
2. Решение экспериментальных и расчетных задач	-	10 задач	1	3
3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы	2	2	3	4
4. Отчет по лабораторной работе	1	3	3	3
<b>Рубежный контроль</b>			<b>6</b>	<b>10</b>
1. Контрольная работа №2	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №2	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
<b>Модуль 3.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>7</b>	<b>12</b>
1. Словарь терминов	2	1	2	2
2. Решение экспериментальных и расчетных задач	-	10 задач	1	3
3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы	2	2	3	4
4. Отчет по лабораторной работе	1	3	3	3
<b>Рубежный контроль</b>			<b>6</b>	<b>10</b>
1. Контрольная работа №1	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №2	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
<b>Поощрительные баллы</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
1. Студенческая олимпиада	5	1	0	5
2. Публикация статей	3	1	0	3
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)	2	1	0	2
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение лабораторных занятий			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет (дифференцированный зачет)	-	-	-	-
<b>ИТОГО:</b>			<b>60</b>	<b>110</b>

### Темы для аудиторного обсуждения теоретических вопросов на лабораторных занятиях

#### Лабораторная работа № 1.

#### **МИКРОСКОП И МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЯ**

##### **Ход работы:**

1. Важнейшие характеристики микроскопа.
2. Основные характеристики объектива.
3. Работа с микрокопом. Установка освещения по Ланжерону.

**Задание 1.** Ознакомиться с объективами, окулярами и конденсором биологического микроскопа. Записать числовую апертуру объективов и конденсора, увеличения объективов и окуляров. Вычислить разрешающую способность, полезное увеличение и глубину резкости изображения разных объективов. Установить свет по Ланжерону, провести фокусировку препарата с разными объективами, посмотреть препарат с синим светофильтром.

#### Лабораторная работа № 2

#### **ЯДРО**

##### **Ход работы:**

**Задание 1.** Зарисовать ядро растительной клетки на примере препарата корешка лука при большом (90x7) увеличении микроскопа, на рисунке обозначить: *ядро, диффузный хроматин, хроматиновую сеть, ядрышко.*

**Задание 2.** Зарисовать ядро животной клетки на примере препарата печени аксолотля при большом (90x7) увеличении микроскопа, на рисунке обозначить: *ядро, диффузный хроматин, глыбки конденсированного хроматина, примембранный гетерохроматин, ядрышки.*

**Задание 3.** Приготовить временный препарат полового хроматина человека. Изучить препарат при большом (90x7) увеличении микроскопа. Сделать рисунки клеток, в ядрах которых имеется половой хроматин, и клеток, в ядрах которых половой хроматин отсутствует. На рисунке обозначить: *ядро, тельце Барра.*

**Задание 4.** Зарисовать схему предполагаемого строения ядерной поры.

**Задание 5.** Зарисовать схему транскрипции рибосомных РНК.

**Задание 6.** Приготовить временный препарат гигантских хромосом слюнных желез личинок мотыля. Зарисовать хромосомы, отметить на рисунке: *диск, междиск, пуф, кольцо Бальбиани.*

### Лабораторная работа № 3

#### ПОВЕРХНОСТНЫЙ АППАРАТ КЛЕТКИ ДВИГАТЕЛЬНЫЙ И СОКРАТИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ КЛЕТКИ

**Ход работы:**

##### 1. Строение мембраны.

**Задание 1.** Зарисовать плоское изображение жидкостно-мозаичной модели мембраны, отметить на рисунке: *наружный и поверхностный слои липидов; интегральный, полуинтегральный и периферический белки; углеводную часть гликопротеина, углеводную часть гликолипида.*

##### 2. Надмембранные структуры поверхностного аппарата клетки

**Задание 2.** При большом увеличении (90x7) с масляной иммерсией рассмотреть препарат эпителия тонкой кишки, зарисовать небольшой участок. На рисунке обозначить: *базальную мембрану, ядра, щеточную каемку.*

##### 3. Органоиды движения

**Задание 3.** При большом (90x7) увеличении микроскопа с масляной иммерсией рассмотреть микропрепарат ресничного эпителия, зарисовать небольшой участок и обозначить на рисунке: *реснички, базальную мембрану, ядра клеток, базальные зерна.*

**Задание 4.** Зарисовать схему строения реснички и базального тельца, используя схему на рисунке. Обозначить на рисунке: *плазматическую мембрану, периферические дуплеты микротрубочек, центральный дуплет микротрубочек, периферические триплеты микротрубочек, динеиновые «руки», радиальные спицы.*

**Задание 5.** Зарисовать строение саркомера миофибриллы. На рисунке обозначить: *диск А, диск I, пластинку Z, H-зону, M-диск.*

### Лабораторная работа № 4

#### ОДНОМЕМБРАННЫЕ ОРГАНОИДЫ

**Ход работы:**

##### 1. Аппарат Гольджи

**Задание 1.** Рассмотреть препарат спинального ганглия котенка при большом (90x7) увеличении микроскопа, зарисуйте 2-3 клетки, на рисунке обозначить: *ядро, ядрышко, аппарат Гольджи.*

##### 2. Эндоплазматическая сеть

**Задание 2.** Рассмотреть препарат поджелудочной железы при большом (90x7) увеличении микроскопа, зарисовать один ацинус, на рисунке обозначить: *ацинарную клетку, ядро, базофильную цитоплазму, зимогеновые гранулы.*

### Лабораторная работа № 5.

#### ОРГАНОИДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

**Ход работы:**

##### 1. Митохондрии

**Задание 1.** Рассмотреть препарат «Хондриосомы в эпителиальных клетках кишечника аскариды» при большом (90x7) увеличении микроскопа с масляной иммерсией, зарисовать, обозначить на рисунке: *ядро, митохондрии, секреторные гранулы, микроворсинки.*

**Задание 2.** Рассмотреть препарат «Хондриосомы в клетках печени амфибии» при большом (90x7) увеличении микроскопа с масляной иммерсией, зарисовать, обозначить на рисунке: *ядро, митохондрии.*

### **2. Пластиды**

**Задание 3.** Сделайте временный препарат листа элодеи, рассмотрите при большом (7x40) увеличении микроскопа, зарисуйте несколько клеток, обозначьте на рисунке: *хлоропласты, оболочки клеток, хлоропласты с ассимиляционным крахмалом.*

**Задание 4.** Сделайте временный препарат кожицы с верхней стороны листа традесканции, рассмотрите препарат при большом увеличении микроскопа, зарисуйте несколько клеток с лейкопластами, обозначьте на рисунке: *ядро, цитоплазму, лейкопласты.*

**Задание 5.** Сделайте временный препарат ткани зрелого плода томата или корнеплода моркови, рассмотрите при большом (7x40) увеличении микроскопа, зарисуйте несколько клеток с хромопластами, обозначьте на рисунке: *вакуоли, ядро, хромопласты, кристаллы каротина (у моркови).*

## **Лабораторная работа № 7**

### **ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК**

#### **Ход работы:**

#### **1. Митоз**

**Задание 1.** Рассмотреть препарат «Митоз в клетках корешка лука» при большом (90x7) увеличении микроскопа, зарисовать все стадии митоза, обозначить их.

**Задание 2.** Рассмотреть препарат «Митоз в дробящихся яйцеклетках аскариды» при большом (90x7) увеличении микроскопа, зарисовать дробящуюся яйцеклетку на стадии метафазы, обозначьте на рисунке: *хромосомы, центриоли, ахроматиновое веретено, нити сияния, оболочка яйцеклетки.*

#### **2. Амитоз**

**Задание 3.** Рассмотреть препарат «Амитоз в эпителии мочевого пузыря мыши» при маленьком (20x7) увеличении, зарисовать 2-3 клетки, обозначить на рисунке: *ядра клеток.*

**Организация лабораторного практикума.** Работы выполняются одновременно двумя студентами с получением индивидуальных заданий. Лабораторные работы выполняются студентами по индивидуальным графикам согласно методическим указаниям к лабораторным работам, составленным по единому плану: перечень вопросов для подготовки к лабораторным работам, сущность методики, список литературы.

Критерии оценки лабораторной работы (в баллах) для студентов очной формы обучения:

- 6 баллов выставляется студенту, если им была проделана лабораторная и представлен отчет по выполненной работе.
- 4 баллов выставляется студенту, если им была проделана лабораторная и не представлен отчет по выполненной работе.
- 2 баллов выставляется студенту, если им не была проделана лабораторная и представлен отчет по выполненной работе.

Критерии оценки лабораторной работы для студентов очно-заочной, заочной формы обучения:

- «отлично» выставляется студенту, если им была проделана лабораторная и представлен отчет по выполненной работе.
- «хорошо» выставляется студенту, если им была проделана лабораторная и не представлен отчет по выполненной работе.
- «удовлетворительно» выставляется студенту, если им не была проделана лабораторная и представлен отчет по выполненной работе.
- «неудовлетворительно» выставляется студенту, если им не была проделана лабораторная и не представлен отчет по выполненной работе.

#### **Типовые вопросы для семинарских занятий**

Вопросы к семинарским занятиям:

## Тема 1. Жизнь как особая форма существования материи

### Вопросы для обсуждения:

1. Перечислите характерные особенности жизни. В чем проявляется системность и организованность жизни?
2. Как вы считаете, почему необходимо выделять различные уровни организации живой материи? Какое практическое значение имеет изучение уровней организации?
3. Укажите критерии выделения различных уровней организации органической материи. Докажите несводимость основных уровней организации живого друг к другу.
4. Почему приходится говорить о неизбежности эволюционного развития жизни?
5. Сопоставьте предполагаемые пути возникновения жизни на Земле. В чем состоят нерешенные вопросы разных гипотез происхождения жизни?
6. Используя знания о путях распространения вирусных и бактериальных инфекций, предложите пути предотвращения заболевания.

### Контрольные задания

1. Живые организмы отличаются от неживых систем сложностью и структурной и функциональной упорядоченностью. Выявите черты сходства и отличия живых организмов от объектов неживой природы. Ответ проиллюстрируйте примерами.
2. Мир живой природы представляет собой совокупность биологических систем разного уровня организации, которые находятся в непрерывном взаимодействии. Раскройте взаимосвязь различных уровней структурной организации животного мира. Ответ проиллюстрируйте примерами.
3. Почему сложно дать определение понятия жизнь? Проанализируйте некоторые из определений жизни и выскажите свое мнение.

*«Жизнь - есть способ открытых коллоидных систем, содержащих в качестве своих обязательных компонентов соединения типа белков, нуклеиновых кислот и фосфор-органических веществ, обладающих свойствами саморегулирования и развития на основе накопления и преобразования веществ, энергии и информации в процессе взаимодействия таких систем с окружающей средой» - А. Мамзин;*

*«Система может быть названа живой, - если в ней закодирована передаваемая по наследству информация, если информация претерпевает изменения, и если изменения информации наследуются» - К. Уоддингтон;*

*«Жизнь - есть частичное, непрерывное, прогрессирующее, многообразное и взаимодействующее со средой саморегуляция потенциальных возможностей электронных состояний атомов» - Дж. Бернал;*

*«Жизнь - есть способ существования гетерогенного материального субстрата, универсальность и уникальность которого обуславливает целесообразное самовоспроизведение всех форм органического мира в их единстве и многообразии» - М. Чепиков;*

*«Жизнь - способ саморазвития целостной иерархической системы с целью повышения надежности существования систем всех уровней от биосферы до отдельных организмов в условиях непрерывного энергетического, вещественного, информационного воздействия» - В. Савенков;*

*«Жизнь - есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней средой, причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белка» - Ф. Энгельс;*

*«Жизнь - это активное, идущее с затратой энергии поддержание и воспроизведение специфической структуры» - Б. Медников.*

4. Проанализируйте аксиомы теоретической биологии как одну из наиболее удачных попыток охарактеризовать особенности живых организмов:
  1. Все живые организмы оказываются единством фенотипа и программы для его

- построения (генотипа), передающейся по наследству из поколения в поколение.*
2. *Генетическая программа образуется матричным путем. В качестве матрицы, на которой строится ген будущего поколения, используется ген предшествующего поколения.*
  3. *В процессе передачи из поколения в поколение генетические программы в результате различных причин изменяются случайно и ненаправленно, и лишь случайно такие изменения могут оказаться удачными в данной среде.*
  4. *Случайные изменения генетических программ при становлении фенотипа многократно усиливаются.*
  5. *Многократно усиленные изменения генетических программ подвергаются отбору условиями внешней среды.*

## Тема 2. Биоразнообразие

### Вопросы для обсуждения:

1. Познакомьтесь со схемой взаимоотношения основных царств органического мира по Б.М. Медникову (1987) и выскажите свое мнение.
2. Гены малой субъединицы рибосомальной РНК содержат высококонсервативные последовательности, меняющиеся столь медленно, что их можно использовать для «измерения» филогенетического родства между представителями всех групп живых организмов. Познакомьтесь с данными секвенирования генов рРНК малой субъединицы разных групп организмов и выскажите свое мнение о давности дивергенции предка линий эукариотических клеток растений, грибов и животных от общего предка.
3. Рассмотрите схему строения бактериофага. Какими цифрами обозначены следующие структуры: а) воротничок, б) хвостовые нити, в) белковая капсула, г) хвостовой чехол, д) базальная пластинка с шипами?
4. Рассмотрите схему строения вируса иммунодефицита человека. Какими цифрами обозначены следующие структуры: вирусная РНК, оболочка вируса, фермент обратная транскриптаза, белки оболочки, липиды оболочки, белки капсида?
5. Рассмотрите схему жизненного цикла вируса. Какими цифрами обозначены следующие процессы: транскрипция, трансляция, репликация, выход из клетки дочерних вирусных частиц, проникновение в клетку и отделение ДНК от оболочки, сборка дочерних вирусных частиц?
6. Рассмотрите электронные микрофотографии вирусных частиц:  
 А - бактериофаг Т4 - крупный ДНК- содержащий вирус, поражающий бактерию *Escherichia coli.*, ДНК находится в головке бактериофага и впрыскивается в бактериальную клетку при помощи цилиндрического хвоста; Б - вирус Х картофеля, нитевидные частицы которого содержат РНК- геном; В - аденовирус - ДНК- содержащий вирус, заражающий различные клетки человека; Г - вирус гриппа - крупный РНК-содержащий вирус животных, помимо белкового капсида у него имеется мембранная оболочка - липидный слой с выступающими из него включениями вирусного гликопротеина.
7. Рассмотрите схему размножения ретровируса на примере вируса иммунодефицита человека. Объясните, как происходит образование ДНК-копии, почему этот процесс называется «обратной транскрипцией».  
 Объясните, почему нуклеиновая кислота вируса может долгое время оставаться в клетке хозяина и передаваться при ее делении в другие клетки? Какими цифрами обозначены следующие процессы: образование нового вириона (формирование наружной вирусной оболочки с образованием новой вирусной частицы); синтез вирусной ДНК на матрице РНК вируса; транскрипция провирусной ДНК в иРНК; сборка сердцевины вируса (капсида и молекул РНК); проникновение вируса в клетку хозяина; репликация вирусной ДНК; трансляция в цитоплазму клетки

вирусных белков на матрице иРНК; интеграция вирусной ДНК в геном клетки хозяина в качестве провируса?

8. Познакомьтесь со строением гетеротрофной бактерией. Какими цифрами обозначены: рибосомы, клеточная стенка, жгутик, цитоплазма, плазмалемма, мезосома, нуклеоид?
9. Познакомьтесь со строением цианобактерии. Какими цифрами обозначены: цитоплазма, липидные глобулы, фотосинтезирующие мембраны (ламеллы), плазмалемма, фосфатная гранула, полисома, желатинозный слой, белковая гранула, нуклеоид?

### Тема 3. Химические элементы клетки.

#### Вопросы для обсуждения:

1. Какие элементы и почему считают основой жизни?
2. Докажите, что изучение элементарного химического состава клеток имеет большое теоретическое и практическое значение.
3. Как физико-химические свойства воды проявляются в обеспечении процессов жизнедеятельности клетки и целостного организма?

#### Контрольные задания

1. Познакомьтесь с биологической ролью макро- и микроэлементов и укажите каким элементам присущи соответствующие биологические функции. Заполните таблицу.

### Биологическая роль химических элементов

<u>Элемент</u>	<u>Биологическая роль</u>
?	<u>Ионы участвуют в регуляции избирательной проницаемости клеточной мембраны, в образовании желчи, свертывании крови, активируют ферменты при сокращении поперечнополосатых мышечных волокон; соли пектиновых веществ придают твердость межклеточному веществу растительных клеток; нерастворимые соли входят в состав костей позвоночных животных, раковин моллюсков, коралловых полипов.</u>
?	<u>Входит в состав молекулы хлорофилла, ферментов необходимых для функционирования мышечной, нервной и костной тканей, кофактор многих ферментов, участвующих в энергетическом обмене и синтезе ДНК.</u>
?	<u>Участвует в создании и поддержании биоэлектрического потенциала на мембране; ионы участвуют в поддержании осмотического потенциала растительных клеток, вместе с ионами хлора составляют большую часть минеральных веществ крови.</u>
?	<u>Участвует в создании и поддержании биоэлектрического потенциала на мембране; активирует ферменты; участвует в синтезе белка; входит в состав ферментов, участвующих в фотосинтезе; участвует в проведении нервного импульса.</u>
?	<u>Входит в состав аминокислот (цистина, цистеина, метионина), кофермента А, инсулина, витамина В1; участвует в формировании третичной структуры белка, в бактериальном фотосинтезе.</u>

?	<u>Входит в состав окислительных ферментов, участвующих в светонезависимых реакциях фотосинтеза; участвует в кроветворении; синтезе гемоглобина.</u>
?	<u>Входит в состав АТФ, нуклеотидов, ДНК, РНК, коферментов НАД, НАДФ, всех мембранных структур, соли входят в состав костной ткани, зубной эмали.</u>
?	<u>Входит в состав ферментов-переносчиков электронов дыхательной цепи и фотосинтеза; ферментов, участвующих в дыхании; в состав гема белка - переносчика кислорода - гемоглобина и белка, содержащего запас кислорода в мышцах, - миоглобина; участвует в синтезе хлорофилла.</u>
?	<u>Входит в состав гормона щитовидной железы - тироксина.</u>
?	<u>Входит в состав ферментов, участвующих в спиртовом брожении, в транспорте углекислого газа в крови позвоночных, необходимых для нормального роста.</u>

Тема 4. Основные типы биологически важных соединений. Углеводы. Липиды. Белки.

Нуклеиновые кислоты

Вопросы для обсуждения:

1. Чем определяется специфичность деятельности биологических катализаторов - ферментов?
2. В чем заключается биологическое значение углеводов и липидов?
3. Каким образом индивидуальная специфичность организмов отражена в особенности строения белковых молекул?
4. На чем основана огромная информационная емкость ДНК? Как эта функция отражена в строении?

Контрольные задания

1. Желудочно-кишечный тракт большинства животных и человека не приспособлен к перевариванию целлюлозы, тогда как крахмал и гликоген ,расщепляются до глюкозы и усваиваются организмом. Объясните причину такого, учитывая, что все перечисленные полисахариды состоят из остатков глюкозы. За счет чего происходит переваривание клетчатки в организме травоядных животных?
2. При окислении 1 г белков выделяется столько же энергии, сколько при окислении 1 г углеводов. Почему организм использует белки как источник энергии только в крайних случаях?
3. Два студента оперировали лягушку. Для предотвращения высыхания они смачивали обнаженные внутренние органы 9%-ным раствором поваренной соли. Однако внутренние органы начали сморщиваться и лягушка погибла. Какую ошибку допустили студенты? Что произошло с органами лягушки? Почему она погибла?
4. Углеводы широко представлены в биосистемах и выполняют различные функции. Познакомьтесь с биологическими функциями углеводов и приведите примеры.
5. Липиды и жироподобные органические соединения играют важную роль в биосистемах и могут выполнять разнообразные функции. Познакомьтесь с биологическими функциями липидов и приведите примеры. Заполните таблицу 2.3
6. В живых системах белки выполняют разнообразнейшие функции. Познакомьтесь с основными биологическими функциями белков и пептидов, приведите примеры конкретных белков. Заполните таблицу 2.4
7. Проведите сравнительный анализ строения и функций молекул ДНК и РНК и заполните таблицу.

## Тема 5-6. Клетка - элементарная единица живого (прокариотическая и эукариотическая клетки)

### Вопросы для обсуждения:

1. Сформулируйте основные положения клеточной теории
2. Почему клетку определяют в качестве элементарной единицы жизни и в чем заключаются доказательства того, что клетка действительно является элементарной единицей жизни?
3. Назовите принципиальные различия между клетками- прокариотами и клетками- эукариотами
4. Биологические мембраны - важный фактор целостности клетки и субклеточных образований. Как вы понимаете это утверждение?
5. Перечислите основные функции надмембранных структур поверхностного аппарата клетки. Что представляет собой гликокаликс?

### Контрольные задания

1. Познакомьтесь с общим планом строения растительной, животной и бактериальной клеток. Сравните их относительный размер и укажите их сходство и различия.
2. Одно и то же вещество или ион может поступать в клетку различными способами, скорости поступления могут сильно различаться (например, ионы  $K^+$  и  $Na^+$  могут либо медленно, пассивно диффундировать через мембраны, либо быстро и в больших количествах активно переноситься натрий-калиевым насосом).
3. Рассмотрите схему транспорта ионов и молекул через плазмалемму, какими цифрами обозначены: белок-переносчик, простая диффузия, каналобразующий белок, облегченная диффузия?
4. Натрий-калиевый насос - это особый белок, пронизывающий толщу мембраны и регулирующий концентрацию ионов  $K^+$  и  $Na^+$  в клетке, что необходимо для осуществления многих жизненно важных процессов: осморегуляции и сохранении клеточного объема, поддержания разности потенциалов по обе стороны мембраны, поддержания электрической активности в нервных и мышечных клетках, для активного транспорта через плазмалемму других веществ (сахаров, аминокислот). Большие количества калия требуются также для белкового синтеза, гликолиза, фотосинтеза и других процессов. Познакомьтесь со схемой ( $K^+/Na^+$ )- насоса (рис. 3.3). Какими цифрами обозначены: участок связывания  $Na^+$ ; участок связывания  $K^+$ ; ионы  $2K^+$ ; ионы  $3Na^+$ ; плазмалемма?
5. Вспомните основные функции поверхностного аппарата клетки (изолирующая, транспортная, каталитическая, рецепторно-сигнальная, опорно-двигательная, контактная).
6. Жидкостно-мозаичная модель строения цитоплазматической мембраны (Singer&Nicolson, 1972) считается в настоящее время общепринятой. Рассмотрите схему строения наружной плазматической мембраны животной клетки. Какими цифрами обозначены на схеме: белки, фосфолипид, холестерин, полисахариды, гидрофобные участки фосфолипидов, гидрофильные участки фосфолипидов, гидрофильные участки белков, гидрофобные участки белков, фосфолипидный бислой, гликопротеин, гликолипид?
7. Заполните таблицу и укажите для каждого типа транспорта веществ: направление переноса, затраты энергии, переносимые вещества.
8. Рассмотрите комбинированную схему ультраструктурной организации животной и растительной клеток. Назовите клеточные структуры, указанные цифрами.
9. Заполните таблицу и укажите строение и функции основных органоидов

- эукариотической клетки.
10. Электронные микрофотографии некоторых клеточных структур эукариотической клетки.
  11. Аппарат Гольджи наиболее развит в железистых клетках (поджелудочная железа, гипофиз, слюнные железы). Митохондрий в этих клетках значительно меньше. Объясните эти факты с точки зрения функций, выполняемых данными органеллами.

### Тема 7. Понятие об обмене веществ

#### Вопросы для обсуждения:

1. Какова роль обмена веществ и энергии в жизни живых существ?
2. Применимы ли к живым организмам законы термодинамики?
3. Какова роль дыхания в подготовке энергии к использованию?
4. Какова природа биологической энергетической валюты?
5. Что вы знаете о происхождении разных типов метаболизма?

#### Контрольные задания

1. Клеточный метаболизм включает реакции пластического (анаболизм) и энергетического обмена (катаболизм). Объясните, в чем проявляются взаимосвязи этих реакций. Заполните схему.

2. Многие процессы жизнедеятельности в клетке (поступление веществ, рост, движение) связаны с расходом энергии. Рассмотрите схему (рис. 3.27). Объясните, почему молекулы АТФ считают универсальным энергетическим веществом, единственным источником энергии в клетках?

3. Обмен веществ - основной признак жизни. Докажите, что обмен веществ и превращения энергии - источники роста, развития и функционирования клетки.

Познакомьтесь с основными процессами энергетического обмена при участии митохондрий. Сначала находящиеся в цитоплазме клетки высокомолекулярные органические соединения расщепляются до низкомолекулярных, часть которых поступает в митохондрии. В митохондриях они вступают в совокупность химических превращений, образующих цикл Кребса (цикл лимонной кислоты). В ходе реакций цикла Кребса химические соединения окисляются до  $\text{CO}_2$ , что сопровождается отщеплением от них ионов водорода и богатых энергией электронов. Специальные белковые комплексы, расположенные во внутренней мембране митохондрий, передают друг другу возбужденные электроны, энергия которых идет на перемещение ионов водорода из матрикса в межмембранное пространство митохондрий, ионы водорода, возвращаясь обратно в матрикс через АТФ-синтетазный белковый комплекс, расположенный во внутренней мембране, обеспечивает работу фермента АТФ-синтетазы, в результате чего синтезируются молекулы АТФ. Кислород, соединяясь с ионами водорода, образует воду.

4. В обмене веществ важную роль играют клеточные мембраны. Почему мембраны сравнивают с конвейером, на котором происходят химические реакции?

5. Физиологи установили, что первоначальное образование небольшого количества молочной кислоты в мышцах стимулирует их сокращение (например, при разминке бегом), а накопление большого количества молочной кислоты тормозит сокращение мышц и вызывает их быстрое утомление. Кроме того, при бескислородном расщеплении расходуется много глюкозы, а АТФ образуется мало. Объясните, что произойдет с человеком, у которого слабое сердце, если во время бега или физической работы из-за недостатка обеспечения мышц кислородом в них будет преобладать бескислородное расщепление глюкозы. Дайте научное объяснение принятым выражениям «устал», «сил не хватило».

6. Изучите упрощенную схему преобразования химических соединений и энергии в митохондриях. Какие процессы и химические соединения обозначены цифрами?

7. Большинство клеток в процессе биологического окисления (клеточного дыхания) используют в первую очередь углеводы. Клетки головного мозга млекопитающих вообще не способны использовать в процессе дыхания ничего, кроме глюкозы. Почему? Объясните эти факты.

8. Сравните фотосинтез и клеточное дыхание. Укажите черты сходства и различия между этими процессами в отношении исходных соединений и конечных продуктов, промежуточных продуктов и прочих необходимых веществ, потока энергии и т.д.

9. Почему фотосинтезирующее растение нуждается в клеточном дыхании? Все ли его клетки дышат?

10. Амигдалин в свое время усиленно рекомендовали в качестве противоопухолевого средства. Под действием пищеварительных ферментов амигдалин распадается с выделением цианида, который инактивирует определенные компоненты цепи переноса электронов. Известны случаи, когда больные, принимавшие слишком большие дозы амигдалина, умирали. Как вы объясните токсическое действие этого препарата?

11. Изучите строение АТФ-синтетазного комплекса митохондрии (рис. 3.32). Какими цифрами обозначены: АТФ-синтаза, ион водорода, матрикс, фосфолипиды, внутренняя мембрана, межмембранное пространство? Какие будут отличия в обозначениях для АТФ-синтазы хлоропласта?

12. Назовите основной источник энергии на Земле. Как аккумулируется эта энергия? На какие группы делятся все живые организмы по характеру используемой энергии и источнику углерода? Заполните таблицу.

13. Рассмотрите поток электронов через три главных ферментативных комплекса:

(I - НАДН-дегидрогеназный комплекс; II - c1-комплекс; III - цитохромоксидазный комплекс) при переносе электронов от НАДН к кислороду.

14. Рассмотрите схему фотосинтеза. Что является источником энергии (E)? Как иначе называются световая и темновая фаза фотосинтеза. Охарактеризуйте процессы, протекающие в этих фазах.

15. Изучите последовательность преобразований химических соединений и энергии при фотосинтезу растений.

В гранах хлоропластов осуществляются реакции светозависимой стадии фотосинтеза, в ходе которой происходит захват квантов света хлорофиллом, фотолиз воды с образованием молекулярного кислорода и перенос электронов от молекул воды и хлорофиллов реакционных центров двух фотосистем к НАДФ. Перенос электронов осуществляется специальными транспортными белковыми комплексами, расположенными в мембранах тилакоидов гран. Энергия электронов идет на перенос протонов водорода из стромы в тилакоидное пространство и на присоединение водорода к НАДФ. Возвращаясь обратно в строму через АТФ-синтетазный комплекс, ионы водорода обеспечивают возможность этому ферментативному комплексу синтезировать АТФ.

Реакции светонезависимой стадии фотосинтеза осуществляются в строме. При этом сначала происходит фиксация углекислого газа, а затем осуществляется многоэтапный ферментативный процесс преобразования его в глюкозу. При этом в качестве источника энергии выступает АТФ, а в качестве донора водорода - НАДФН.

16. Если обработать хлоропласты каким-нибудь детергентом, способным повысить проницаемость мембран для ионов, то хлоропласты перестают синтезировать АТФ. Объясните причину этого.

## Тема 8. Способы деления эукариотических клеток

### Вопросы для обсуждения:

1. Что такое жизненный цикл клетки?

2. Дайте определение митотического цикла клетки и сформулируйте I его биологическое значение.
3. Как осуществляется движение хромосом в анафазе митоза и что I общего во всех двигательных реакциях живого организма?
4. Каковы фазы митоза и сущность процессов, происходящих в эти фазы?
5. Почему метафазную пластинку ученые называют своеобразным паспортом организма?
6. Почему амитоз не может считаться полноценным способом размножения клеток?

#### Контрольные задания

1. Рассмотрите схему клеточного цикла многоклеточных животных. Охарактеризуйте процессы, протекающие в фазы G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub>. В какой фазе происходит репликация ДНК?
2. В каждой фазе жизненного цикла (G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub>, M) клетки есть точки контроля, т. е. клетка проверяет сама себя на готовность к следующей фазе цикла. Если какие-либо параметры не соответствуют норме, то клетка переходит в состояние покоя. При определенных условиях она может выходить из этого состояния и возвращаться к продолжению цикла. Определите соответствие параметров (1 - размеры клетки, питательные вещества, факторы роста, повреждения ДНК; 2 - размеры клетки, репликация ДНК; 3- прикрепление хромосом к микротрубочкам веретена) точкам контроля (G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> и M).
3. Изучите схему строения 3 хромосомы делящейся клетки. Назовите фазу митоза, в которой находится изображенная на рисунке хромосома.
4. Познакомьтесь со схемой митоза. Определите набор хромосом (n) и количество молекул ДНК (c) для этапов А-В?
5. Объясните, почему в ходе митоза образуются клетки с набором хромосом, равным материнской клетке?
6. Ученые провели исследования митоза: оказалось, что у животных, ведущих ночной образ жизни, в большинстве органов максимум митозов приходится на утро и минимум - на ночное время. У дневных животных максимум наблюдается в вечернее время, а минимум - днем. Проанализируйте этот факт.
7. При эндомитозе после репликации хромосом деление клетки не происходит, что приводит к увеличению числа хромосом. Какое биологическое значение может иметь этот процесс?
8. Рассмотрите положение хромосом в метафазе митоза.
9. Изучите схему митоза и мейоза. Проведите сравнение и укажите сходство и различие этих процессов. Назовите фазы обозначенные цифрами.

#### **Тема 9. Размножение организмов**

##### Вопросы для обсуждения:

1. Опишите бесполое размножение и назовите его формы
2. Что вы понимаете под половым размножением организмов и какова его биологическая роль?
3. Что такое гаметогенез? Какие вы знаете стадии в развитии гамет?
4. 4 Что такое мейоз и каково его биологическое значение?
5. Какую роль выполняют процессы митоза и мейоза в спорогенезе и гаметогенезе различных организмов?
6. В чем заключается биологическая сущность оплодотворения?
7. Как вы себе представляете эволюцию способов размножения?

##### Контрольные задания

1. Организмы размножаются как половым, так и бесполом путем. Почему половое размножение получило наиболее широкое распространение среди высокоорганизованных

растений и животных по сравнению с бесполом размножением? Отметьте преимущества и недостатки полового размножения для отдельных особей, видов. Возможно ли появление генетического разнообразия потомства при бесполом размножении? В чем заключается эволюционное значение бесполого размножения? Заполните таблицу 3.5, предоставив общую характеристику бесполого и полового размножения.

2. Какие процессы, происходящие в организме, связаны с митотическим делением клетки? Клетки, каких тканей не делятся? Приведите примеры.

3. В зависимости от характера клеточного материала, используемого в процессе бесполого размножения, выделяют различные формы последнего. Заполните таблицу. Приведите примеры и краткую характеристику форм бесполого размножения.

4. Известно, что у домашней мухи каждая диплоидная клетка содержит 12 хромосом и при половом размножении каждое новое поколение организма развивается из оплодотворенной яйцеклетки, т.е. в результате слияния двух половых клеток. Второе поколение мух («дети») должно иметь по 24 хромосомы в каждой клетке, третье («внуки») по 48 и т.д., однако увеличения числа хромосом в последующих поколениях не происходит, в клетках мух любого поколения число хромосом остается постоянным - 12. Объясните эти противоречивые факты? Какое выработалось приспособление, предотвращающее бесконечное увеличение количества хромосом в клетках особей одного вида при их половом размножении?

5. Определите, какие способы и формы размножения характерны для организмов.

6. Существует мнение, что вегетативное размножение проще и надежнее, чем половое. Почему же очень многие виды организмов используют не только вегетативное, но и другие способы размножения?

7. Известно, что при митозе образующиеся молодые клетки имеют одинаковую генетическую информацию, сходную с таковой у родительской клетки. Почему же клетки одного и того же человеческого организма такие разные (и по строению, и по выполняемым функциям)?

8. Морские звезды истребляют устриц, поэтому попавших в сети морских звезд рыбаки разрубали на куски и выбрасывали за борт. Однако, узнав об одной особенности их размножения, они перестали так поступать. Что это за особенность и к чему она приводит?

9. У пчел, ос, тлей, дафний встречается особая разновидность полового размножения - партеногенез. Объясните явление партеногенеза. Можно ли искусственно вызвать партеногенез у тех видов, для которых в нормальных условиях он не характерен?

10. У кроликов в каждой соматической клетке содержится по 44 хромосомы. Сколько хромосом содержится у кроликов в: а) яйцеклетке; б) зиготе; в) сперматозоиде; г) соматических клетках потомков первого поколения; д) соматических клетках потомков второго поколения?

11. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около  $6 \times 10^9$  мг. Чему равна масса молекул ДНК в: а) метафазе, б) телофазе митоза?

12. Определите тип деления клеток (I и II), количество и качество хромосом в дочерних клетках (I - 1, 2; II - 3-8). Перерисуйте схему и закончите ее. Какие наборы хромосом образуются в результате деления в клетках?

13. Многие виды животных - гермафродиты. Однако для большинства из них характерно перекрестное оплодотворение. Объясните явление гермафродитизма. В чем преимущество перекрестного оплодотворения? В каких случаях происходит самооплодотворение у растений?

14. Познакомьтесь со схемой мейоза. Какими цифрами обозначены: хромосомы дочерних клеток после мейоза II (пс); конъюгация хромосом в профазу мейоза I ( $2n4c$ ); хромосомы материнской клетки ( $2n2c$ ); хромосомы дочерних клеток после мейоза I ( $2n2c$ ); двуххроматидные хромосомы в начале мейоза I ( $2n4c$ ); метафаза мейоза I ( $2n4c$ )?

15. Определите, какие из рисунков соответствуют митозу, а какие - мейозу? Расположите цифры (1-12) в последовательности, соответствующей фазам митоза и мейоза. Назовите эти фазы

16. При половом размножении происходит оплодотворение. Что такое оплодотворение? Каково значение этого процесса? Как называют первую клетку дочернего организма, которая образуется в результате слияния гамет? Какой

17. Различают внешнее и внутреннее оплодотворение. Сравните внешнее и внутреннее оплодотворение. Выявите черты сходства и различия. Каковы преимущества внутреннего оплодотворения перед внешним?

18. В основном процесс оплодотворения сходен для большинства животных, но в частности, имеет довольно значительные различия, начиная от брачного поведения и кончая различиями в механизмах проникновения сперматозоида в яйцеклетку. Как вы считаете, в чем биологический смысл такого разнообразия? У многих организмов гаплоидная стадия - это только стадия гамет. Как вы считаете, в чем преимущество диплоидности по сравнению с гаплоидностью? Заполните таблицу 3.7.

19. На рисунке 3.51 схематично изображен срез через семенной каналец человека с различными стадиями сперматогенеза. Какими цифрами обозначены следующие структуры: ядро, сперматоцит I порядка, сперматоцит II порядка, делящийся сперматоцит I порядка, делящийся сперматоцит II порядка, сперматогонии, питающая клетка, сперматиды, сперматозоиды, просвет каналца, оболочка каналца.

#### Тема 10. Основные понятия генетики

##### Вопросы для обсуждения:

1. Что такое наследственность с позиции молекулярной биологии?
2. какие выводы вы можете сделать, анализируя результаты моногибридного скрещивания?
3. Какое практическое значение может иметь анализирующее скрещивание и в каких областях человеческой деятельности это скрещивание эффективно применяется?
4. Какую перспективу в медицине и биотехнологии может привести изучение генов-супрессоров?
5. Каковы причины случайных событий в генетических процессах?
6. Какие причины вызывают существенные отклонения от ожидаемого расщепления?
7. Как вы можете обосновать явление совместной передачи генов из одной группы сцепления? Объясните цитологический механизм, обеспечивающий соотношение полов зигот, близкое к 1:1

##### Контрольные задания

1. Желтый цвет гороха (А) доминирует над зеленым (а). Определите фенотип и генотип потомства от скрещивания: а) гомозиготного желтого гороха с зеленым; б) двух гетерозиготных желтых растений гороха; в) гетерозиготного желтого гороха с зеленым.

##### *Алгоритм решения задач*

- А. 1. Определите доминантный и рецессивный признак по результату скрещивания F1 и F2 (по рисунку или условию задачи).
2. Введите буквенные обозначения доминантного и рецессивного признака.
  3. Запишите генотип особи с рецессивным признаком или особи с известным по условию задачи генотипом и гаметы.
  4. Запишите генотип гибридов F1, учитывая, что один из генов наследуется от особи с рецессивным признаком.
  5. Запишите гаметы особи с доминантным признаком, исходя из генотипа гибридов F1.
  6. Запишите генотип особи с доминантным признаком

Б. 1. Составьте схему второго скрещивания. Запишите генотипы гибридов F1 и их гаметы в решетку Пеннета по горизонтали и вертикали.

2. Запишите генотипы потомства в клетках пересечения гамет. Определите соотношение

фенотипов в поколении F2.

2. Познакомьтесь с рисунком 3.97. Определите, какой пол является гетерогаметным и гомогаметным у разных групп организмов. Запишите состав гамет и пол зигот.

3. Гомозиготная красноглазая самка дрозофилы скрещена с белоглазым самцом (доминантный ген красной окраски глаз  $W$  и рецессивный ген белой окраски  $w$  находятся в  $X$ -хромосоме). Какой цвет глаз будут иметь самцы и самки первого и второго поколений?

4. У кошек ген черной окраски и ген рыжей окраски сцеплены с полом, находятся в  $X$ -хромосоме и дают неполное доминирование. При их сочетании получается черепаховая окраска шерсти. От кошки черепаховой масти родилось 5 котят, один из которых оказался рыжим, 2 котенка имели черепаховую окраску и 2 котенка были черными. Рыжий котенок оказался самкой. Определите генотип и фенотип кота производителя, генотипы и пол котят.

## Тема 10. Эволюция органического мира

### Вопросы для обсуждения:

1. Факторы эволюции: мутационный процесс, колебание численности, изоляции.
2. Движущие силы эволюции: борьба за существование и естественный отбор
3. Видообразование как результат микроэволюции
4. Макроэволюция: основные понятия и значения
5. Доказательства эволюции

### Контрольные задания:

1. Известно, что мутационная изменчивость у организмов, поставляющая материал для естественного отбора, случайна и ненаправленна. Каким образом тогда микроэволюция приобретает направленный характер?

2. Дайте объяснение с эволюционных позиций следующему выражению: отбору подвергаются не отдельные гены, а целостные фенотипы. Фенотип выступает не только объектом отбора, но и выполняет роль передатчика наследственной информации в поколениях?

3. Известно пять рас севанской форели, нерест которых происходит в разные месяцы. Сдвиг в сроках размножения рыб небольшой, но весьма значителен для существования отдельных популяций. Каков механизм, обуславливающий различия между популяциями севанской форели? В чем его значение для вида в целом?

4. В лесной зоне обитают две четко выраженные популяции серой полевки. Одна из них населяет хорошо прогреваемые участки: поля, луга, пашни; другая – перелески, опушки, поляны, где света, тепла и корма гораздо меньше, чем у первой популяции. В какой популяции и в какие сезоны года наиболее остры формы борьбы за существование и почему? Как, на ваш взгляд, колеблется численность в обеих популяциях?

5. Будет ли происходить естественный отбор в гомогенной популяции, состоящей из однородных особей, например, у дочерних растений вегетативно размножающихся корневищных злаков? Ответ поясните.

6. Эволюционный анализ популяционно-биологических наблюдений:

6.1. На небольших островах в Средиземном море были описаны меланистические расы одного из видов ящериц. Причем, частота темных ящериц была выше на маленьких скалистых островах и меньше на соседних крупных. Темные ящерицы этого вида не встречались на сходных островах (как больших, так и мелких) в Красном море и других более теплых районах. Количество мелких островов с темными ящерицами превышает количество островов со светлыми ящерицами.

*Попытайтесь объяснить наблюдаемые явления. Известно, что темные насекомые быстрее согреваются по утрам и в холодные дни. Используйте это для объяснения различий островных популяций ящериц.*

6.2. В Австралии кролики, завезенные туда в 1859 году, сильно размножились и стали вредителями сельскохозяйственных угодий. В 1960 году кроликов с целью истребления заразили вирусом миксомы, вызывающим у них острое заболевание и быструю гибель. В первый же год от миксомы погибло 99% кроликов. Вирус переносится комарами, и летом болезнь распространяется очень быстро. Зимой, когда комаров нет, вирус, не имея промежуточного хозяина, погибает. Каждую весну фермерам приходилось заново интродуцировать вирус. Однако в течение ряда лет гибель кроликов от миксоматоза стала снижаться (в одной из популяций снизилась до 25%). Обнаружилось также наличие у многих кроликов непатогенного вируса миксомы (способного

жить и размножаться в организме, не вызывая заболевания и гибели), сохранившегося в популяции и в зимнее время.

*Опишите пути эволюции двух видов – кролика и вируса. В каких направлениях идет в этих популяциях отбор? Можно ли (и как) продолжить борьбу с кроликами, используя вирус миксомы?*

6.3. У серой крысы встречается вариация окраски, называемая "ирландской пегостью" (белое пятно на груди). Анализ географического распространения этого признака показал, что он встречается на всем протяжении евразийского ареала этого вида: от Швеции до Кореи и от Югославии до Камчатки. Частота пегости изменяется от популяции к популяции в широких пределах. Так, на острове Саарема (Эстония) была обнаружена популяция, состоящая исключительно из пегих особей. Часто встречаются популяции, в которых этот признак отсутствует.

*Назовите тип изменчивости, который проявляется в данном случае. Как Вы думаете, имеет ли этот признак селективное значение и подвержен ли он отбору?*

## Тема 11. Основы экологии

### Вопросы для обсуждения:

1. Дайте определение экологии и назовите причины, определяющие междисциплинарный характер этой науки
2. Что вы понимаете под средой организмов? Есть ли разница в понятиях «окружающая среда» и «среда обитания»?
3. Что представляет собой экологическая система?
4. Объясните связь между энергией, порядком и энтропией?
5. Какими, по вашему мнению, отличиями характеризуются созданные человеком искусственные биоценозы и какие трудности приходится ему преодолевать для поддержания целостности сообщества?
6. Как вы думаете, почему приспособление живых организмов к абиотическим условиям среды обитания не может быть бесконечным?
7. Какие формы взаимоотношений между организмами, по вашему мнению, преобладают в пресноводном водоеме и доминируют во влажном тропическом лесу?

### Контрольные задания:

1. Для роста пшеницы нужна температура от 0°C (минимум) до 42°C (максимум); для фасоли – от 9°C до 46°C; для клена остролистного – от 7°C до 26°C; для бактерии сенной палочки – от 5°C до 57°C; для жизни муравья рыжего – от 2°C до 50°C.
2. Какие из этих организмов являются стенобионтными (узкоприспособленными), какие – эврибионтными (широкоприспособленными) к температурному фактору? Для каких организмов из числа перечисленных температура почвы 2°C и воздуха 2°C весной будет являться ограничивающим фактором? Почему?
3. У холоднокровных животных при понижении температуры окружающей среды в организме происходят биохимические и физиологические изменения, позволяющие им перенести неблагоприятные условия. Назовите эти изменения и раскройте их биологическое значение. Как влияют высокие температуры на жизнедеятельность теплокровных животных? Назовите приспособления, характерные для этих животных.
4. У трех зайцев, обладающих разной скоростью бега, наблюдается различная скорость окисления глюкозы и образование АТФ в мышцах. Объясните: а) как предположительно будет действовать естественный отбор среди этих животных (при равенстве всех остальных признаков у них); б) какова роль изменчивости, наследственности, естественного отбора в совершенствовании процессов энергетического обмена?
5. Многие животные – обитатели степей и пустынь теряют воды значительно больше, чем ее пьют. Объясните, как такие животные обеспечивают себя необходимым для жизни количеством воды.
6. У многих растений в качестве запасного органического вещества в семенах накапливается жир, тогда как в вегетативных органах накапливаются, главным образом, углеводы. Чем это можно объяснить?
7. Запасной жир (сало) у одной группы животных откладывается под кожей более или менее равномерным слоем по всему телу (кит, морж, тюлень, свинья, суслик, барсук и др.), а у другой – лишь в определенных участках тела, образуя «склад» жира (у верблюдов – горб, у курдючных овец – курдюк под хвостом). Объясните:

- а) в какой среде и в каких климатических условиях живет та или иная группа животных?  
 б) какое биологическое, приспособительное значение имеет откладывание жира у тех и у других животных?  
 в) как в процессе эволюции могли возникнуть такие приспособления, при участии каких факторов эволюции?

8. Состояние экосистемы зависит от разнообразия обитающих в нем видов, численности их популяций. В ряде регионов нашей страны истребили волков. Численность каких животных при этом резко возросла? Почему в данных биоценозах были уничтожены многие кустарники и молодые деревья? Как восстановить нарушенное равновесие?

9. Продуктивность биогеоценозов пустыни сравнима с продуктивностью биогеоценозов тундры. Объясните, почему? Какие экологические факторы влияют на их биологическое разнообразие?

Критерии оценки (в баллах):

Количество баллов	Критерии оценивания на вопросы для аудиторной работы
2	При ответе студент демонстрирует свободное владение заявленной проблемой, умение грамотно использовать физический понятийный аппарат в рамках рассматриваемого вопроса, не использует конспект семинарского занятия как план при ответе.
1	При ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.
0	Дан в целом неверный ответ

### Решение экспериментальных и расчетных задач

Вариант I

1. Качественные особенности живой материи. Уровни организации живого.
2. Митотический цикл клетки. Характеристика периодов, митоз, его биологическое значение.
3. Периодизация постнатального развития человека. Период роста и формирования. Влияние внешних и внутренних факторов.

Вариант II

1. Прокариоты и эукариоты. Клеточная теория, история и современное состояние.
2. Особенности строения половых клеток. Стадии процесса оплодотворения.
3. Биосфера: состав, структура и функции биосферы.

Вариант III

1. Основные структурные компоненты клетки, органоиды мембранного и немембранного строения. Их строение и функции.
2. Мейоз. Особенности первого и второго деления мейоза. Биологическое значение.
3. Половое размножение у одноклеточных организмов. Конъюгация и копуляция.

Вариант IV

1. Уровни организации наследственного материала: генный, хромосомный, геномный
  2. Сперматогенез: характеристика стадий размножения, роста, созревания, формирования.
  3. Половое размножение многоклеточных организмов. Половой диморфизм.
- Биологическая роль полового размножения.

Вариант V

1. Ассимиляция и диссимиляция, как основа самообновления биологических систем. Определение, сущность, значение.
2. Овогенез: характеристика стадий размножения, роста, созревания.

3. Учение академика В.И. Вернадского. Эволюция биосферы. Биогенез – процесс от неживого к живому. Ноогенез.

Вариант VI

1. Строение и функции ДНК. Механизм репликации ДНК. Биологическое значение.  
2. Размножение – основное свойство живого. Формы бесполого размножения. Определение, сущность, биологическое значение.

3. Биотические факторы среды. Роль организмов в круговороте веществ в биосфере, цепи питания.

Вариант VII

1. Роль РНК и ДНК в передаче наследственной информации. Основные этапы: транскрипция, процессинг, трансляция.

2. Сравнительная характеристика типов деления клеток.

3. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций по характеру нарушений генотипа.

Вариант VIII

1. Клетка – основная форма организации живой материи. Химическая организация клеток.  
2. Особенности строения яйцеклеток. Типы яйцеклеток по наличию и характеру распределения питательных веществ.

3. Жизненные циклы развития. Прямое и непрямое развитие.

Вариант IX

1. Обмен веществ и энергии в клетке. Основные этапы энергетического обмена.  
2. Ядро – структурный компонент эукариотической клетки, строение, химический состав, функции. Понятие о хромосомах и кариотипе.

3. Основные понятия генетики. Разделы генетики.

Вариант X

1. Фундаментальные свойства живого и атрибуты жизни.  
2. Особенности морфологического и функционального строения хромосом. Гетерохроматин и эухроматин.

3. Концепция креационизма и трансформизма. Эволюционная теория Ж-Б Ламарка и ее оценка.

**Критерии оценки (в баллах):**

Критерии оценивания решения расчетных задач	Количество баллов
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 80%;	3
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 60%;	2
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задачи решены не менее 50%;	1
Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении; отсутствует ответ на задание.	0

**Решение индивидуального задания по модулям**

Темы: «Химический состав клетки», «Белки и их функции»,  
«Нуклеиновые кислоты»

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 1**

1. Содержание какого химического элемента в клетке больше, чем остальных?

1. азота 2. водорода 3. углерода 4. кислорода

2. Какие белки выполняют регуляторную функцию?

1. ферменты 2. иммуноглобулины 3. гормоны 4. токсины

3. Посредством какой химической связи соединены аминокислоты в молекуле первичной структуры белка?

1. пептидной 2. водородной 3. дисульфидной 4. ионной
4. Какое вещество обладает макроэргическими связями?
1. азотистые основания 2. АТФ 3. ДНК 4. РНК

*Несколько ответов!*

1. Какое соединение играет большую роль в поддержании осмотического давления в клетке:
  - а) белок, б) АТФ, в) NaCl, г) жир?
2. Что служит источником энергии при синтезе АТФ в митохондриях:
  - а) органические вещества, б) свет, в) теплота? е) рибоза?
3. Сколько из известных аминокислот принимает участие в синтезе белков?:
  - а) 10, б) 20, в) 25, г) 100
4. Какова роль нуклеиновых кислот в клетке:
  - а) хранение и передача наследственной информации,
  - б) регуляция биохимических процессов,
  - в) контроль за синтезом белка,
  - г) деление клеток?
5. В соответствии с принципом комплементарности достройте фрагменты второй цепи ДНК.

Г	Ц
Г	А
Г	А
Ц	Г
А	А
А	Т
А	т
Ц	А
А	Ц

1. Назовите самый высший уровень жизни?
2. Какие связи образуются в воде и почему?
3. Что такое мономер?
4. Что такое полисахариды?
5. Перечислите функции липидов?
6. В чем суть вторичной структуры белка?
7. Что такое денатурация?
8. В чем сущность защитной функции белков?
9. Что такое АТФ?
10. Какие связи образуются в первичной структуре белка?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 2

1. Какая реакция среды  $|pH|$  в норме поддерживается в клетке?
  1. кислая 2. слабощелочная 3. нейтральная 4. щелочная
2. Какая химическая связь удерживает цепочки полинуклеотидов в молекуле ДНК в виде двойной спирали?
  1. пептидная 2. ионная 3. дисульфидная 4. водородная
3. В структуре какого вещества заложена способность к репликации?
  1. иРНК 2. ДНК 3. тРНК 4. рРНК

Несколько ответов!

1. Какая доля в клетке приходится на воду: а) 80 %, б) 20 %, в) 1 %?
2. В каких растворителях растворимы жиры:  
а) вода, б) спирт, в) эфир, г) бензин?
3. Что образуется в результате фотосинтеза:  
а) белки, б) жиры, в) углеводы?
4. Какие вещества являются мономерами белков:  
а) глюкоза, б) глицерин, в) жирные кислоты, г) аминокислоты, д) инсулин?
5. Каков состав нуклеотида:  
а) аминокислота, б) азотистое основание, в) остаток фосфорной кислоты, г) углевод?
6. Объясните, какое строение будет иметь участок молекулы иРНК, если известно, что он синтезируется на участке ДНК следующего строения:  
ГГГ—ААЦ—ТТТ—ЦАА—АЦА.

Ответьте на вопросы

1. Для каких организмов характерен органно-тканевый уровень?
2. Какие вещества относятся к гидрофильным?
3. Приведите пример полисахарида у животных и растений?
4. Что такое регулярный полимер?
5. Что такое белки?
6. Какие связи образуются во вторичной структуре белка?
7. Что такое ренатурация?
8. В чем сущность энергетической функции белков?
9. В чем суть иРНК?
10. Напишите процесс образования АДФ?

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 3

1. В состав, какого вещества входит магний?

1. гемоглобин 2. инсулин 3. хлорофилл 4. тироксин
2. Какие из углеводов нерастворимы в воде?  
1. фруктоза 2. крахмал 3. сахароза 4. глюкоза
3. Какими свойствами обладают белки-ферменты?  
1. строительной 2. каталитической 3. защитной 4. запасающей

*Несколько ответов!*

1. Какой процент приходится на долю неорганических веществ в клетке:  
а) 80 %, б) 20 %, в) 1 %?
2. Каков состав жира:  
а) вода, б) жирные кислоты, в) глюкоза, г) глицерин, д) аминокислоты?
3. Из каких неорганических веществ синтезируются углеводы:  
а)  $\text{CO}_2$ , б)  $\text{H}_2\text{O}$ , в)  $\text{O}_2$ , г)  $\text{H}_2$ , д)  $\text{NH}_3$ ?
4. Какие части молекул являются общими для всех аминокислот:  
а) аминогруппа, б) радикал, в) карбоксильная группа?
5. Чему соответствует информация одного триплета ДНК:  
а) аминокислота, б) ген, в) белок, г) углевод?

Изучите состав фрагментов молекул гемоглобина здорового человека и больного серповидно-клеточной анемией, состоящих из мономеров (аминокислот), расположенных в определенном порядке. Установите причины заболевания серповидно-клеточной анемией.

Фрагмент молекулы гемоглобина крови человека, больного серповидно-клеточной анемией:

.. Вал—Лей—Лей—Тре—Про—Вал—Глу—Лиз...

Фрагмент молекулы гемоглобина крови здорового человека:

...Вал—Лей—Лей—Тре—Про—Глу—Глу—Лиз...

Ответьте на вопросы

1. Перечислите основные признаки живого?
2. В чем особенность метода наблюдения?
3. Какие вещества относятся к гидрофобным?
4. Что такое нерегулярный полимер?
5. Перечислите основные функции углеводов?
6. Что такое аминокислоты?
7. В чем суть третичной структуры белка?
8. Перечислите основные функции белков?
9. Какие типы нуклеиновых кислот вы знаете?
10. В чем особенность тРНК?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 4

1. Какое вещество является мономером белков?  
1. аминокислоты 2. жирные кислоты 3. нуклеотиды 4. моносахариды
2. Какое химическое соединение играет большую роль в поддержании осмотического давления клетки?  
1. хлористый натрий 2. белок 3. АТФ 4. жир
3. В каком процессе участвует РНК?  
1. синтез липидов 2. синтез углеводов 3. синтез белков 4. синтез нуклеиновых кислот

Несколько ответов!

1. Какую роль в клетке играет фосфорная кислота:  
а) входит в состав ДНК, РНК, АТФ, б) аминокислот, в) белков, г) углеводов?
2. Где в клетке располагаются липиды:  
а) мембраны, б) вакуоли, в) строма пластиды, г) грани хлоропласта?
3. Какие углеводы являются моносахаридами:  
а) целлюлоза, б) глюкоза, в) фруктоза, г) сахароза, д) галактоза,
4. Где синтезируются белки в клетке:  
а) хлоропласты, б) рибосомы, в) митохондрии, г) эндоплазматическая сеть?
5. Когда происходит самоудвоение молекулы ДНК:  
а) в интерфазе, б) профазе, в) метафазе, г) анафазе?
6. Каково строение участка иРНК, если известно, что участок комплементарной цепочки ДНК имеет следующий состав:  
Т—Г—Г—А—А—Ц—Т—Т—Т—Ц—А—А—А—А—Ц—А?

Ответьте на вопросы

1. Какие уровни организации жизни характерны для живой природы?
2. В чем особенность метода сравнения?
3. Какие органические соединения вы знаете?
4. Схема какого полимера здесь представлена и почему?  
АБАБАБАБАББАББА.....
5. Что такое липиды?
6. Напишите общую формулу аминокислот с указанием аминно- и карбокси- группы?
7. Какие связи образует третичная структура белка?
8. В чем сущность строительной функции белков?

9. Из чего состоит РНК?  
10. В чем сущность рРНК?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 5

1. Какая функция характерна для молекулы белка ДНК?  
1. защитная 2. строительная 3. хранение и передача наследственной информации  
4. терморегуляционная
2. В построении молекулы какого вещества участвует железо?  
1. хлорофилл 2. РНК 3. гемоглобин 4. ДНК
3. В каких растворителях жиры нерастворимы?  
1. спирты 2. вода 3. эфиры 4. бензин

*Несколько ответов!*

1. В чем значение калия для клетки:  
а) перемещение веществ через мембрану, б) активизирует обмен веществ,  
в) участвует в проведении возбуждений и импульсов?
2. Какие соединения входят в состав АТФ:  
а) азотистое основание аденин, б) глицерин, в) углевод рибоза, г) три молекулы фосфорной кислоты, д) аминокислота?
3. Какие углеводы являются полимерами:  
а) моносахариды, б) дисахариды, в) полисахариды?
4. Для какой структуры белка характерно образование глобулы:  
а) первичная, б) вторичная, в) третичная, г) четвертичная?
5. С какой из структур ядра связано образование всех видов РНК:  
а) ядрышко, б) ядерная оболочка, в) хромосомы, г) ядерный сок?
6. Одна из цепей участка ДНК имеет строение:  
ЦАА—АЦА—ААА—ГГГ—АЦГ.

Изобразите соответствующий ей участок второй цепи. Нарисуйте схему редупликации данного участка ДНК и объясните значение свойства самокопирования ДНК для жизни клеток.

Ответьте на вопросы

1. Какие методы изучения биологии вы знаете?  
2. В чем особенность исторического метода?  
3. Что такое углеводы?  
4. Схема какого полимера здесь представлена и почему?  
ААБАББББАААБАААБ.....  
5. В каких веществах растворяются липиды?  
6. В суть первичной структуры белка?  
7. В чем суть четвертичной структуры белка?  
8. В чем суть ферментативной функции белка?  
9. Из чего состоит ДНК?  
10. Какую биологическую роль в организме выполняют витамины?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 6

1. Какие вещества входят в состав клеточной мембраны?  
1. белки и липиды  
2. белки и жирные кислоты  
3. углеводы и глицерин  
4. аминокислоты и моносахариды
2. Какое свойство клетки обеспечивают ионы натрия, калия, кальция?  
1. размножение 2. наследственность 3. раздражимость 4. изменчивость
3. Чем объяснить, что верблюды могут обходиться без воды в течение 10—12 дней?  
1. уменьшением выделения 2. окислением резервного жира 3. увеличением теплоизоляции воды 4. уменьшением испарения

*Несколько ответов!*

1. В состав какого вещества входит железо:  
а) хлорофилл, б) гемоглобин, в) ДНК, г) АТФ?
  2. Где синтезируется АТФ в растительной клетке:  
а) рибосомы, б) хлоропласты, в) митохондрии, г) эндоплазматическая сеть?
  3. Где в клетке происходит накопление крахмала:  
а) митохондрии, б) хлоропласты, в) лейкопласты, г) эндоплазматическая сеть
  4. Какая структурная единица ответственна за синтез определенной молекулы белка:  
а) молекула ДНК, б) триплет нуклеотидов, в) ген, г) нуклеотид?
  5. Какая из нуклеиновых кислот имеет наибольшую длину и молекулярную массу:  
а) ДНК, б) РНК?
  6. Закончите схему строения участка молекулы ДНК:  
1 цепь ДНК: ААА—АЦЦ—АГЦ—АТТ—АТГ—ААГ  
2 цепь ДНК:
- Постройте схему соответствующего ей участка молекулы иРНК. Укажите различия в строении и расскажите, чем они обусловлены.

Ответьте на вопросы

1. Какое значение имеет биология в жизни?
2. Перечислите свойства воды?
3. Что такое полимер?
4. Напишите общую формулу углевода и приведите пример?
5. Какие вещества относятся к липидам?
6. Какие связи образуются в первичной структуре белка?
7. Какие связи образуются в четвертичной структуре белка?
8. В чем сущность регуляторной функции белков?
9. В чем отличие ДНК от РНК?
10. Какие вещества являются конечными продуктами биосинтеза?

#### Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания индивидуального задания	Количество баллов
Студент выполнил 2 задания без ошибок и недочетов; или допустил не более одного недочета	2
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	1
Студент правильно выполнил не менее половины работы и допустил более двух грубых ошибок.	0

### Лабораторные работы

#### Лабораторная работа № 1.

#### МИКРОСКОП И МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЯ

##### Ход работы:

1. Важнейшие характеристики микроскопа.
2. Основные характеристики объектива.
3. Работа с микрокопом. Установка освещения по Ланжерону.

**Задание 1.** Ознакомиться с объективами, окулярами и конденсором биологического микроскопа. Записать числовую апертуру объективов и конденсора, увеличения объективов и окуляров. Вычислить разрешающую способность, полезное увеличение и глубину резкости изображения разных объективов. Установить свет по Ланжерону, провести фокусировку препарата с разными объективами, посмотреть препарат с синим светофильтром.

## Лабораторная работа № 2

### ЯДРО

#### Ход работы:

**Задание 1.** Зарисовать ядро растительной клетки на примере препарата корешка лука при большом (90x7) увеличении микроскопа, на рисунке обозначить: *ядро, диффузный хроматин, хроматиновую сеть, ядрышко.*

**Задание 2.** Зарисовать ядро животной клетки на примере препарата печени аксолотля при большом (90x7) увеличении микроскопа, на рисунке обозначить: *ядро, диффузный хроматин, глыбки конденсированного хроматина, примембранный гетерохроматин, ядрышки.*

**Задание 3.** Приготовить временный препарат полового хроматина человека. Изучить препарат при большом (90x7) увеличении микроскопа. Сделать рисунки клеток, в ядрах которых имеется половой хроматин, и клеток, в ядрах которых половой хроматин отсутствует. На рисунке обозначить: *ядро, тельце Барра.*

**Задание 4.** Зарисовать схему предполагаемого строения ядерной поры.

**Задание 5.** Зарисовать схему транскрипции рибосомных РНК.

**Задание 6.** Приготовить временный препарат гигантских хромосом слюнных желез личинок мотыля. Зарисовать хромосомы, отметить на рисунке: *диск, междиск, пуф, кольцо Бальбиани.*

## Лабораторная работа № 3

### ПОВЕРХНОСТНЫЙ АППАРАТ КЛЕТКИ ДВИГАТЕЛЬНЫЙ И СОКРАТИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ КЛЕТКИ

#### Ход работы:

#### 1. Строение мембраны.

**Задание 1.** Зарисовать плоское изображение жидкостно-мозаичной модели мембраны, отметить на рисунке: *наружный и поверхностный слои липидов; интегральный, полуинтегральный и периферический белки; углеводную часть гликопротеина, углеводную часть гликолипида.*

#### 2. Надмембранные структуры поверхностного аппарата клетки

**Задание 2.** При большом увеличении (90x7) с масляной иммерсией рассмотреть препарат эпителия тонкой кишки, зарисовать небольшой участок. На рисунке обозначить: *базальную мембрану, ядра, щеточную каемку.*

#### 3. Органоиды движения

**Задание 3.** При большом (90x7) увеличении микроскопа с масляной иммерсией рассмотреть микропрепарат ресничного эпителия, зарисовать небольшой участок и обозначить на рисунке: *реснички, базальную мембрану, ядра клеток, базальные зерна.*

**Задание 4.** Зарисовать схему строения реснички и базального тельца, используя схему на рисунке. Обозначить на рисунке: *плазматическую мембрану, периферические дуплеты микротрубочек, центральный дуплет микротрубочек, периферические триплеты микротрубочек, динеиновые «руки», радиальные спицы.*

**Задание 5.** Зарисовать строение саркомера миофибриллы. На рисунке обозначить: *диск А, диск I, пластинку Z, H-зону, M-диск.*

## Лабораторная работа № 4

### ОДНОМЕМБРАННЫЕ ОРГАНОИДЫ

#### Ход работы:

#### 1. Аппарат Гольджи

**Задание 1.** Рассмотреть препарат спинального ганглия котенка при большом (90x7) увеличении микроскопа, зарисуйте 2-3 клетки, на рисунке обозначить: *ядро, ядрышко, аппарат Гольджи.*

#### 2. Эндоплазматическая сеть

**Задание 2.** Рассмотреть препарат поджелудочной железы при большом (90x7) увеличении микроскопа, зарисовать один ацинус, на рисунке обозначить: *ацинарную клетку, ядро, базофильную цитоплазму, зимогеновые гранулы.*

## Лабораторная работа № 5.

### ОРГАНОИДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

### Ход работы:

#### 1. Митохондрии

**Задание 1.** Рассмотреть препарат «Хондриосомы в эпителиальных клетках кишечника аскариды» при большом (90x7) увеличении микроскопа с масляной иммерсией, зарисовать, обозначить на рисунке: *ядро, митохондрии, секреторные гранулы, микроворсинки.*

**Задание 2.** Рассмотреть препарат «Хондриосомы в клетках печени амфибии» при большом (90x7) увеличении микроскопа с масляной иммерсией, зарисовать, обозначить на рисунке: *ядро, митохондрии.*

#### 2. Пластиды

**Задание 3.** Сделайте временный препарат листа элодеи, рассмотрите при большом (7x40) увеличении микроскопа, зарисуйте несколько клеток, обозначьте на рисунке: *хлоропласты, оболочки клеток, хлоропласты с ассимиляционным крахмалом.*

**Задание 4.** Сделайте временный препарат кожицы с верхней стороны листа традесканции, рассмотрите препарат при большом увеличении микроскопа, зарисуйте несколько клеток с лейкопластами, обозначьте на рисунке: *ядро, цитоплазму, лейкопласты.*

**Задание 5.** Сделайте временный препарат ткани зрелого плода томата или корнеплода моркови, рассмотрите при большом (7x40) увеличении микроскопа, зарисуйте несколько клеток с хромопластами, обозначьте на рисунке: *вакуоли, ядро, хромопласты, кристаллы каротина (у моркови).*

### Лабораторная работа № 7

#### ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК

### Ход работы:

#### 1. Митоз

**Задание 1.** Рассмотреть препарат «Митоз в клетках корешка лука» при большом (90x7) увеличении микроскопа, зарисовать все стадии митоза, обозначить их.

**Задание 2.** Рассмотреть препарат «Митоз в дробящихся яйцеклетках аскариды» при большом (90x7) увеличении микроскопа, зарисовать дробящуюся яйцеклетку на стадии метафазы, обозначьте на рисунке: *хромосомы, центриоли, ахроматиновое веретено, нити сияния, оболочка яйцеклетки.*

#### 2. Амитоз

**Задание 3.** Рассмотреть препарат «Амитоз в эпителии мочевого пузыря мыши» при маленьком (20x7) увеличении, зарисовать 2-3 клетки, обозначить на рисунке: *ядра клеток.*

**Организация лабораторного практикума.** Работы выполняются одновременно двумя студентами с получением индивидуальных заданий. Лабораторные работы выполняются студентами по индивидуальным графикам согласно методическим указаниям к лабораторным работам, составленным по единому плану: перечень вопросов для подготовки к лабораторным работам, сущность методики, список литературы.

### Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания отчета	Количество баллов
Студент предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме, возможно наличие недочетов	1
Студент не предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме	0

### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Экзаменационный билет включает в себя три вопроса: первые два вопроса - теоретический материал, третий - практическая часть (задачи).

#### Перечень вопросов для экзамена:

1. Предмет и задачи цитологии. Методы исследования цитологии.
2. Клеточная теория. Гипотезы происхождения прокариот и эукариот. Эндосимбиотическая теория происхождения эукариот.
3. Особенности строения прокариот и эукариот.
4. Общий план строения клетки. Основные компоненты клетки, оргanelлы и включения.
5. Особенности строения клеток растений и клеток многоклеточных животных.
6. Гомология в строении клеток разных систематических групп.
7. Дифференцировка клеток. Понятие ткани.
8. Клетка — элементарная единица живого.
9. Клетка — единая система сопряженных функциональных единиц.
10. Клетка от клетки.
11. Тотипотентность.
12. Типы транспорта веществ в клетке. Активный и пассивный транспорт.
13. Ядро, основные компоненты ядра и их функции.
14. Ядрышко, структура и функции.
15. Структурная организация хроматина. Уровни компактизации ДНК.
16. Особенности строения и функционирования ядра эукариот и нуклеоида прокариот.
17. Особенности строения интерфазных хромосом.
18. Строение биологических мембран и их функции.
19. Плазмалемма, особенности строения и выполняемые функции.
20. Цитоплазма, ее состав и свойства.
21. Химическая организация клеток. Биополимеры клетки, их функции.
22. Особенности строения нуклеиновых кислот и выполняемые ими функции.
23. Белки и аминокислоты, структур и функции.
24. Углеводы, строение и функции.
25. Липиды, особенности строения и функции.
26. Особенности строения биологических мембран. Функции мембран.
27. Клеточный цикл, его фазы и регуляция.
28. Механизмы клеточного деления. Амитоз.
29. Митоз, фазы митоза, Биологическое значение митоза.
30. Мейоз, фазы мейоза. Биологическое значение мейоза.
31. Отличие митоза от мейоза.
32. Цитокинез, особенности его протекания в клетках растений и животных.
33. Регуляция клеточного цикла.
34. Гранулярный и агранулярный эндоплазматический ретикулум, особенности строения и выполняемые функции.
35. Аппарат Гольджи и лизосомы, особенности строения и функции.
36. Системы энергообеспечения клетки.
37. Митохондрии, строение и выполняемые функции. Онтогенез митохондрий.
38. Пластиды. Виды пластид. Онтогенез пластид и функциональные перестройки.
39. Пластиды, особенности строения и выполняемые функции.
40. Центриоли. Особенности строения жгутиков и ресничек.
41. Рибосомы, особенности строения рибосом прокариот и эукариот.
42. Цитоскелет. Микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты. Особенности строения и выполняемые функции.
43. Некроз и апоптоз.
44. Биосинтез белка.
45. Транскрипция.
46. Трансляция.
47. Отличия в биосинтезе белка у прокариот и эукариот.
48. Клеточная стенка растений. Особенности строения и выполняемые функции.

49. Вакуоль. Особенности строения и выполняемые функции. Тонопласт.
50. Пероксисомы и сферосомы.
51. Автотрофы и гетеротрофы. Особенности использования источников энергии.
52. Обмен энергией в живых системах. Реакции энергетического обмена. Первичный и вторичный источники энергии.
53. Транспорт веществ через мембрану. Основные механизмы транспорта и их характеристика.
54. Фотосинтез. Принципиальная схема фотосинтеза. Первичный и вторичный источники энергии.
55. Клеточная мембрана и ее функция. Жидкостно-мозаичная модель мембраны.
56. Фототрофы и хемотрофы. Особенности использования источников углерода.
57. Изменчивость. Типы изменчивости, биологическое значение.
58. Соотношение генотипа и фенотипа в онтогенезе. Факторы, влияющие на генотип и фенотип.
59. Мутагенез. Мутагенные факторы. Наследственные болезни.
60. Селекция растений. Селекция животных. Селекция микроорганизмов. Биотехнология.

**Образец экзаменационного билета:**

Минобрнауки Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уфимский университет науки и технологий»  
 Сибайский институт (филиал) УУНиТ  
 Естественно-математический факультет  
 Кафедра естественных наук  
 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_\_  
 по дисциплине «Почвоведение»  
 Направление 05.03.06 Экология и природопользование  
 Направленность (профиль) программы:  
 «Общая биология», 3 курс  
 Учебный год: 20 \_\_\_\_-20 \_\_\_\_

1. Понятие о типах почвообразования.
2. Химический состав почв.
3. Правила расчета норм внесения удобрений.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .20 \_\_ , протокол № \_\_\_\_  
 Заведующая кафедрой \_\_\_\_\_ ФИО

*Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):*

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-10 баллов** выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### Задания для контрольной работы

#### Описание контрольной работы:

Темы: «Химический состав клетки», «Белки и их функции»,  
«Нуклеиновые кислоты»

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 1

1. Содержание какого химического элемента в клетке больше, чем остальных?  
1. азота 2. водорода 3. углерода 4. кислорода
  2. Какие белки выполняют регуляторную функцию?  
1. ферменты 2. иммуноглобулины 3. гормоны 4. токсины
  3. Посредством какой химической связи соединены аминокислоты в молекуле первичной структуры белка?  
1. пептидной 2. водородной 3. дисульфидной 4. ионной
  4. Какое вещество обладает макроэргическими связями?  
1. азотистые основания 2. АТФ 3. ДНК 4. РНК
- Несколько ответов!*

1. Какое соединение играет большую роль в поддержании осмотического давления в клетке:  
а) белок, б) АТФ, в) NaCl, г) жир?
2. Что служит источником энергии при синтезе АТФ в митохондриях:  
а) органические вещества, б) свет, в) теплота? е) рибоза?
3. Сколько из известных аминокислот принимает участие в синтезе белков?:  
а) 10, б) 20, в) 25, г) 100
4. Какова роль нуклеиновых кислот в клетке:  
а) хранение и передача наследственной информации,  
б) регуляция биохимических процессов,  
в) контроль за синтезом белка,  
г) деление клеток?
5. В соответствии с принципом комплементарности достройте фрагменты второй цепи ДНК.

Г	Ц
Г	А
Г	А
Ц	Г
А	А
А	Т
А	т
Ц	А
А	Ц

1. Назовите самый высший уровень жизни?
2. Какие связи образуются в воде и почему?
3. Что такое мономер?

4. Что такое полисахариды?
5. Перечислите функции липидов?
6. В чем суть вторичной структуры белка?
7. Что такое денатурация?
8. В чем сущность защитной функции белков?
9. Что такое АТФ?
10. Какие связи образуются в первичной структуре белка?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 2

1. Какая реакция среды  $|pH|$  в норме поддерживается в клетке?  
1. кислая 2. слабощелочная 3. нейтральная 4. щелочная
2. Какая химическая связь удерживает цепочки полинуклеотидов в молекуле ДНК в виде двойной спирали?  
1. пептидная 2. ионная 3. дисульфидная 4. водородная
3. В структуре какого вещества заложена способность к репликации?  
1. иРНК 2. ДНК 3. тРНК 4. рРНК

Несколько ответов!

1. Какая доля в клетке приходится на воду: а) 80 %, б) 20 %, в) 1 %?
2. В каких растворителях растворимы жиры:  
а) вода, б) спирт, в) эфир, г) бензин?
3. Что образуется в результате фотосинтеза:  
а) белки, б) жиры, в) углеводы?
4. Какие вещества являются мономерами белков:  
а) глюкоза, б) глицерин, в) жирные кислоты, г) аминокислоты, д) инсулин?
5. Каков состав нуклеотида:  
а) аминокислота, б) азотистое основание, в) остаток фосфорной кислоты, г) углеводов?
6. Объясните, какое строение будет иметь участок молекулы иРНК, если известно, что он синтезируется на участке ДНК следующего строения:  
ГГГ—ААЦ—ТТТ—ЦАА—АЦА.

Ответьте на вопросы

1. Для каких организмов характерен органно-тканевый уровень?
2. Какие вещества относятся к гидрофильным?
3. Приведите пример полисахарида у животных и растений?
4. Что такое регулярный полимер?
5. Что такое белки?
6. Какие связи образуются во вторичной структуре белка?
7. Что такое денатурация?
8. В чем сущность энергетической функции белков?
9. В чем суть иРНК?
10. Напишите процесс образования АДФ?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 3

1. В состав, какого вещества входит магний?  
1. гемоглобин 2. инсулин 3. хлорофилл 4. тироксин
  2. Какие из углеводов нерастворимы в воде?  
1. фруктоза 2. крахмал 3. сахароза 4. глюкоза
  3. Какими свойствами обладают белки-ферменты?  
1. строительной 2. каталитической 3. защитной 4. запасающей
- Несколько ответов!*

1. Какой процент приходится на долю неорганических веществ в клетке:  
а) 80 %, б) 20 %, в) 1 %?

2. Каков состав жира:
  - а) вода, б) жирные кислоты, в) глюкоза, г) глицерин, д) аминокислоты?
3. Из каких неорганических веществ синтезируются углеводы:
  - а) CO<sub>2</sub>, б) H<sub>2</sub>O, в) O<sub>2</sub>, г) H<sub>2</sub>, д) NH<sub>3</sub>?
4. Какие части молекул являются общими для всех аминокислот:
  - а) аминогруппа, б) радикал, в) карбоксильная группа?
5. Чему соответствует информация одного триплета ДНК:
  - а) аминокислота, б) ген, в) белок, г) углевод?

Изучите состав фрагментов молекул гемоглобина здорового человека и больного серповидно-клеточной анемией, состоящих из мономеров (аминокислот), расположенных в определенном порядке. Установите причины заболевания серповидно-клеточной анемией.

Фрагмент молекулы гемоглобина крови человека, больного серповидно-клеточной анемией:

.. Вал—Лей—Лей—Тре—Про—Вал—Глу—Лиз...

Фрагмент молекулы гемоглобина крови здорового человека:

...Вал—Лей—Лей—Тре—Про—Глу—Глу—Лиз...

Ответьте на вопросы

1. Перечислите основные признаки живого?
2. В чем особенность метода наблюдения?
3. Какие вещества относятся к гидрофобным?
4. Что такое нерегулярный полимер?
5. Перечислите основные функции углеводов?
6. Что такое аминокислоты?
7. В чем суть третичной структуры белка?
8. Перечислите основные функции белков?
9. Какие типы нуклеиновых кислот вы знаете?
10. В чем особенность тРНК?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 4

1. Какое вещество является мономером белков?
  1. аминокислоты 2. жирные кислоты 3. нуклеотиды 4. моносахариды
2. Какое химическое соединение играет большую роль в поддержании осмотического давления клетки?
  1. хлористый натрий 2. белок 3. АТФ 4. жир
3. В каком процессе участвует РНК?
  1. синтез липидов 2. синтез углеводов 3. синтез белков 4. синтез нуклеиновых кислот

Несколько ответов!

1. Какую роль в клетке играет фосфорная кислота:
  - а) входит в состав ДНК, РНК, АТФ, б) аминокислот, в) белков, г) углеводов?
2. Где в клетке располагаются липиды:
  - а) мембраны, б) вакуоли, в) строма пластиды, г) грани хлоропласта?
3. Какие углеводы являются моносахаридами:
  - а) целлюлоза, б) глюкоза, в) фруктоза, г) сахароза, д) галактоза,
4. Где синтезируются белки в клетке:
  - а) хлоропласты, б) рибосомы, в) митохондрии, г) эндоплазматическая сеть?
5. Когда происходит самоудвоение молекулы ДНК:
  - а) в интерфазе, б) профазе, в) метафазе, г) анафазе?
6. Каково строение участка иРНК, если известно, что участок комплементарной цепочки ДНК имеет следующий состав:  
Т—Г—Г—А—А—Ц—Т—Т—Т—Ц—А—А—А—А—Ц—А?

Ответьте на вопросы

1. Какие уровни организации жизни характерны для живой природы?

2. В чем особенность метода сравнения?
3. Какие органические соединения вы знаете?
4. Схема какого полимера здесь представлена и почему?  
АБАБАБАБАББАБА.....
5. Что такое липиды?
6. Напишите общую формулу аминокислот с указанием аминно- и карбокси- группы?
7. Какие связи образует третичная структура белка?
8. В чем сущность строительной функции белков?
9. Из чего состоит РНК?
10. В чем сущность рРНК?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 5

1. Какая функция характерна для молекулы белка ДНК?
  1. защитная 2. строительная 3. хранение и передача наследственной информации
  4. терморегуляционная
2. В построении молекулы какого вещества участвует железо?
  1. хлорофилл 2. РНК 3. гемоглобин 4. ДНК
3. В каких растворителях жиры нерастворимы?
  1. спирты 2. вода 3. эфиры 4. бензин

*Несколько ответов!*
1. В чем значение калия для клетки:
  - а) перемещение веществ через мембрану, б) активизирует обмен веществ,
  - в) участвует в проведении возбуждений и импульсов?
2. Какие соединения входят в состав АТФ:
  - а) азотистое основание аденин, б) глицерин, в) углевод рибоза, г) три молекулы фосфорной кислоты, д) аминокислота?
3. Какие углеводы являются полимерами:
  - а) моносахариды, б) дисахариды, в) полисахариды?
4. Для какой структуры белка характерно образование глобулы:
  - а) первичная, б) вторичная, в) третичная, г) четвертичная?
5. С какой из структур ядра связано образование всех видов РНК:
  - а) ядрышко, б) ядерная оболочка, в) хромосомы, г) ядерный сок?
6. Одна из цепей участка ДНК имеет строение:  
ЦАА—АЦА—ААА—ГГГ—АЦГ.  
Изобразите соответствующий ей участок второй цепи. Нарисуйте схему редупликации данного участка ДНК и объясните значение свойства самокопирования ДНК для жизни клеток.

Ответьте на вопросы

1. Какие методы изучения биологии вы знаете?
2. В чем особенность исторического метода?
3. Что такое углеводы?
4. Схема какого полимера здесь представлена и почему?  
ААБАББББАААБАААБ.....
5. В каких веществах растворяются липиды?
6. В суть первичной структуры белка?
7. В чем суть четвертичной структуры белка?
8. В чем суть ферментативной функции белка?
9. Из чего состоит ДНК?
10. Какую биологическую роль в организме выполняют витамины?

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 6

1. Какие вещества входят в состав клеточной мембраны?
  1. белки и липиды
  2. белки и жирные кислоты
  3. углеводы и глицерин
  4. аминокислоты и моносахариды
2. Какое свойство клетки обеспечивают ионы натрия, калия, кальция?
  1. размножение 2. наследственность 3. раздражимость 4. изменчивость

3. Чем объяснить, что верблюды могут обходиться без воды в течение 10—12 дней?  
 1. уменьшением выделения 2. окислением резервного жира 3. увеличением теплоизоляции воды  
 4. уменьшением испарения

*Несколько ответов!*

1. В состав какого вещества входит железо:  
 а) хлорофилл, б) гемоглобин, в) ДНК, г) АТФ?
2. Где синтезируется АТФ в растительной клетке:  
 а) рибосомы, б) хлоропласты, в) митохондрии, г) эндоплазматическая сеть?
3. Где в клетке происходит накопление крахмала:  
 а) митохондрии, б) хлоропласты, в) лейкопласты, г) эндоплазматическая сеть
4. Какая структурная единица ответственна за синтез определенной молекулы белка:  
 а) молекула ДНК, б) триплет нуклеотидов, в) ген, г) нуклеотид?
5. Какая из нуклеиновых кислот имеет наибольшую длину и молекулярную массу:  
 а) ДНК, б) РНК?
6. Закончите схему строения участка молекулы ДНК:  
 1 цепь ДНК: ААА—АЦЦ—АГЦ—АТТ—АТГ—ААГ  
 2 цепь ДНК:  
 Постройте схему соответствующего ей участка молекулы иРНК. Укажите различия в строении и расскажите, чем они обусловлены.

Ответьте на вопросы

1. Какое значение имеет биология в жизни?
2. Перечислите свойства воды?
3. Что такое полимер?
4. Напишите общую формулу углевода и приведите пример?
5. Какие вещества относятся к липидам?
6. Какие связи образуются в первичной структуре белка?
7. Какие связи образуются в четвертичной структуре белка?
8. В чем сущность регуляторной функции белков?
9. В чем отличие ДНК от РНК?
10. Какие вещества являются конечными продуктами биосинтеза?

**Критерии оценки (в баллах):**

Критерии оценивания контрольной работы	Количество баллов
Студент выполнил работу без ошибок и недочетов; допустил не более одного недочета	5
Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов;	4
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	3
Студент правильно выполнил менее половины работы	2

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 5.1 Основная учебная литература

1. Константинов, В. М. Общая биология : учебник / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева ; ред. В. М. Константинов .— 2-е изд., стер .— М. : Академия, 2004 .— 256 с .
2. Мокроусов В. Н. Соловьев А. И. Биология. Современный курс. Под редакцией: Никитин А. Ф. 3-е изд., испр. и доп. - СПб: СпецЛит, 2008. - 495 с. ISBN: 978-5-299-00374-1 Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/105047/>, свободный
3. Пехов, А. П. Биология с основами экологии : учебник / А. П. Пехов .— 6-е изд., испр

- СПб. : Лань, 2006 .— 688 с : ил .— Библиогр. в конце гл. — Предм. указ. : с. 681-686 .— ISBN 5-8114-0219-8 ((в пер.))
4. Васильева В.И., Волков И.Н., Синельщикова В.В., Ярыгин В.Н. Биология: в 2-х книгах. Издательство: Высшая школа, 2010.
5. Горбунов П.С., Иудина Т.А. Практикум по общей биологии (для студентов биологических специальностей). Учебное пособие. 3-е изд. испр. и доп. – СПб: ТЕССА, 2009. – 180 с.

### 5.2 Дополнительная учебная литература

6. Биология с основами экологии : учебник / под ред. А. С. Лукаткина .— М. : Академия, 2008 .— 400 с : ил .— (Высшее профессиональное образование) .— Библиогр.: с. 390-395 .— ISBN 978-5-7695-3103-3 ((в пер.))
7. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология в 3-х томах. – М.: Мир, 2004.
8. Биология. Современный курс. [Электронный ресурс] : 3-е изд., испр.и доп. / под ред. А. Ф.Никитина.- СПб. : СпецЛит, 2008.-494 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>
9. Биология: [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 416 с.: ил. \_Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>
10. Руководство к лабораторным занятиям по биологии [Электронный ресурс] / Под ред. Н.В. Чебышева : учеб.пос. - 2-е изд. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- 208 с.: ил. \_Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>

### 5.3 Перечень методических указаний

### 5.4 Другие учебно-методические материалы

### 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <http://www.ebio.ru/kle01.html> - Биология. Электронный учебник
2. <http://www.licey.net/bio/biology> - Лекции по общей биологии
3. <http://www.youtube.com/watch?v=7nazqQKhoJI> – Строение клеток прокариот и эукариот

### 7.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 306	Лекции	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья.
Лаборатория общей химии	Лабораторные занятия	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья. Приборы и оборудование: установка титровальная – 3 шт., рН метр – 1 шт., центрифуга – 1 шт., весы аналитические – 1 шт., весы электронные – 1 шт., набор ареометров – 1 шт., электроплитка – 1 шт.,

		термометры – 5 шт., лабораторная посуда, хим. реактивы. Учебно-наглядные пособия
--	--	---