

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Кожильская средняя общеобразовательная школа»  
(МБОУ «Кожильская средняя школа»)

Принято на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 7 от «16» 05 2024 г.



Утверждаю  
Директор школы  
А.В. Баженов  
Приказ № 32/2 от «30» 05 2024

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
естественнонаучного направления

**«Биология клетки»**

Возраст детей: 15-17 лет

**Срок реализации:** 1 год (68 часов)

2024 - 2025 уч. год

**Составитель программы:**  
Попова Елизавета Сергеевна,  
учитель биологии 1 квал. категории,  
Балезинского района

д. Кожило, 2024 г.

## **Структура дополнительной общеобразовательной программы**

Титульный лист

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы.

1.1. Пояснительная записка

1.2. Цель и задачи программы

1.3. Содержание программы (учебный план, содержание учебного плана)

1.4. Планируемые результаты реализации программы.

Раздел 2. Комплекс организационно - педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график

2.2. Условия реализации программы (кадровые, материально-технические, информационные условия).

2.3. Формы контроля

2.4. Методические материалы

2.5. Контрольно-измерительные материалы

Раздел 3. Программа воспитания

Список литературы

Приложение

### **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биология клетки» (далее – Программа) естественно - научной направленности базового уровня предназначена для обучающихся, проявляющих интерес к биологии и проектно-исследовательской деятельности. Программа направлена на расширение знаний обучающихся в области цитологии с элементами генетики, биохимии, эмбриологии, гистологии, а также подготовку к выполнению заданий, встречающихся в испытаниях различного уровня (предпрофессиональных экзаменах, конкурсах, олимпиадах, ГИА). Содержание Программы способствует формированию основ естественно - научной грамотности, расширению и систематизации знаний обучающихся по основным разделам биологической науки. Программа может быть реализована с применением дистанционных образовательных технологий, технологий смешанного обучения. Программа составлена на основе методических рекомендаций утвержденных распоряжением Министерства просвещения РФ от 12.01.2021 №Р-6 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей». Программа реализуется с использованием оборудования Центра образования естественнонаучной и технологической направленностей "Точка роста".

Программа курса «Биология клетки» для обучающихся 15 - 18 лет по виду определена как дополнительная общеобразовательная программа и составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р)
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Локальный акт МБОУ «Кожильская средняя школа» «Положение о проектировании, структуре и содержании дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

#### **Актуальность Программы**

Цитология относится к фундаментальным разделам биологии, ее изучение необходимо для освоения практически всех биологических дисциплин. Строению и функционированию клеток посвящены отдельные уроки общеобразовательных курсов ботаники, зоологии, анатомии, общей биологии. Однако в школьной программе недостаточно освещены вопросы практического применения комплекса знаний о клетке. Основанные на практических примерах материалы Программы будут способствовать улучшению системных знаний о клетке как элементарной структурной и функциональной единице живого, пониманию сути процессов, происходящих в живых организмах в интеграции с основами генетики, биохимии, гистологии и эмбриологии.

#### **Новизна Программы**

В процессе обучения по Программе организуется самостоятельная познавательная деятельность обучающихся, развиваются навыки самоорганизации, формирующие потребность к

дальнейшему самообразованию и использованию разнообразных источников информации.

### **Педагогическая целесообразность**

Программа призвана повысить компетентность обучающихся в фундаментальных вопросах общей биологии через практическую и теоретическую деятельность, направленных на осознание направлений биологии как единой всеобъемлющей науки.

## **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель:** развитие у обучающихся системных представлений о клетке как основной структурной и функциональной единице всего живого в процессе интеграции цитологических, биохимических, генетических, гистологических знаний и умений

### **Задачи:**

#### *Обучающие:*

- расширить познавательный интерес к изучаемым разделам Программы;
- познакомить обучающихся с ключевыми понятиями и закономерностями, современными достижениями науки в области цитологии, основными направлениями цитологических исследований;
- сформировать у обучающихся общебиологические понятия о клеточном строении живых организмов, взаимосвязи строения и функции;
- развить навыки решения практических биологических задач.

#### *Развивающие:*

- поиск обобщенных способов решения задач, в том числе осуществление развернутого информационного поиска;
- выход за рамки учебных предметов и осуществление целенаправленного поиска возможностей для широкого использования средств и способов действия.

#### *Воспитательные:*

- создать условия для профессиональной ориентации обучающихся;
- воспитывать научное мировоззрение обучающихся;
- способствовать формированию ответственного отношения обучающихся к окружающему миру и своему здоровью.

### **Отличительная особенность Программы**

Обучение по Программе поможет обучающимся повысить свой образовательный уровень, который может быть продемонстрирован при приеме в предпрофессиональные и профильные классы, а также на испытаниях различного уровня (олимпиадах, конкурсах, фестивалях, итоговой аттестации).

**Направленность.** Программа имеет естественнонаучную направленность.

**Основными формами организации** образовательного процесса являются фронтальная, индивидуальная, групповая и самостоятельная работа. При этом используются следующие методы обучения: объяснение, учебная демонстрация, практические работы, консультации, проекты.

**Форма занятий:** индивидуально-групповая с применением дистанционных технологий

**Адресат программы** – обучающиеся 15-18 лет. Занятия проводятся со смешанным составом обучающихся, мальчиками и девочками в количестве 8 человек.

**Объем программы** – 68 часов в год.

**Срок реализации программы.** Программа рассчитана на один учебный год (9 месяцев).

**Продолжительность учебных занятий:** программа рассчитана на 34 недели обучения, при часовой недельной нагрузке 2 академических часа в неделю.

**Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы.**

Практические и лабораторные работы, экскурсии, эксперименты, наблюдения, коллективные и индивидуальные исследования, самостоятельная работа, консультации, проектная и исследовательская деятельность, в том числе с использованием ИКТ.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

### Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	68 часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в биологию клетки	3	2	1	
2	Общий план строения клеток живых организмов	6	3	3	Сравнительная таблица
3	Основные компоненты и органоиды клеток	18	13	5	
4	Ядерный аппарат и репродукция клеток	11	8	3	
5	Методы цитологии	2	1	1	
6	Химическая организация клетки	7	3	4	Тестовый контроль
7	Физиология клетки	8	3	5	Решение задач
8	Вирусы как неклеточная форма жизни	7	4	3	
9	Эволюция клетки	5	3	2	
10	Подведение итогов работы кружка	1		1	Рефлексия
<b>Итого часов:</b>		68	40	28	

### Содержание курса

#### **Тема 1. Введение в биологию клетки (3 ч)**

Задачи современной цитологии. Клеточная теория — основной закон строения живых организмов. Заслуга отечественных биологов в защите основных положений клеточной теории.

#### **Тема 2. Общий план строения клеток живых организмов (6 ч)**

Прокариоты и эукариоты. Сходство и различия. Животная и растительная эукариотические клетки. Теории происхождения эукариотической клетки.

Практические работы: «Особенности строения клеток прокариот», «Изучение молочнокислых бактерий», «Особенности строения клеток эукариот».

### **Тема 3. Основные компоненты и органоиды клеток (18 ч)**

а) Мембрана и надмембранный комплекс. Современная модель строения клеточной мембраны. Универсальный характер строения мембраны всех клеток. Компьютерный урок. Практическая работа: «Изучение клеток водных простейших».

б) Цитоплазма и органоиды. Цитоскелет клеток — его компоненты и функции в разных типах клеток. Мембранные органоиды клетки.

Практическая работа: «Основные компоненты и органоиды клеток», «Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука».

в) Митохондрии и хлоропласты. Типы обмена веществ в клетке. Источники энергии в клетке Гетеротрофы и автотрофы. Основные законы биоэнергетики в клетках. Митохондрия — энергетическая станция клетки. Современная схема синтеза АТФ. Хлоропласты и фотосинтез.

г) Рибосомы. Синтез белка. Типы и структура рибосом про- и эукариот. Основные этапы синтеза белка в эукариотической клетке.

### **Тема 4. Ядерный аппарат и репродукция клеток (11 ч)**

а) Ядро эукариотической клетки и нуклеотид прокариот. Строение и значение ядра. Понятие о хроматине (эу- и гетерохроматин). Структура хромосом. Ядрышко — его строение и функции.

б) Жизненный цикл клетки. Репродукция (размножение) клеток. Понятие о жизненном цикле клеток — его периоды. Репликация ДНК — важнейший этап жизни клеток. Митоз — его биологическое значение. Разновидности митоза в клетках разных организмов. Понятие о «стволовых» клетках. Теория «стволовых клеток» — прорыв в современной биологии и медицине. Мейоз — основа генотипической, индивидуальной, комбинативной изменчивости. Биологическое значение мейоза. Старение клеток. Рак — самое опасное заболевание человека и других живых существ.

Практические работы: «Митоз в клетках корней лука», «Митоз животной клетки», «Мейоз в пыльниках цветковых растений»

### **Тема 5. Методы цитологии (2 ч)**

Основные методы цитологии: метод меченных атомов, электронное микроскопирование, ультрацентрифугирование.

### **Тема 6. Химическая организация клетки (7 ч)**

Строение клетки, с точки зрения, химических веществ. Строение и классификация углеводов, белков, липидов, нуклеиновых кислот, АТФ. Свойства и роль воды в жизнедеятельности клетки.

### **Тема 7. Физиология клетки (8 ч)**

Основные физиологические процессы, протекающие в клетке, фотосинтез, биосинтез белка, энергетический обмен, метаболизм.

Практические занятия: Решение задач.

### **Тема 8. Вирусы как неклеточная форма жизни (6 ч)**

Строение вирусов и их типы. Жизненный цикл вирусов (на примере вируса СПИДа или гепатита). Клетка-хозяин и вирус паразит: стратегии взаимодействия. Современное состояние проблемы борьбы с вирусными инфекциями. Вакцинация — достижения и проблемы. Практическое интерактивное занятие «Неклеточные формы жизни. Вирусы».

Противовирусные средства: за или против? Коронавирус, история появления и методы лечения.

### **Тема 9. Эволюция клетки (5 ч)**

Реакция клеток на воздействие вредных факторов среды (алкоголь, наркотики, курение, токсичные вещества, тяжелые металлы и т.д.) Обратимые и необратимые повреждения клеток. Клеточные и молекулярные механизмы повреждающего действия различных факторов на структуру и функцию клеток. Обобщающий семинар. Клетка — элементарная генетическая и структурно-функциональная единица живого.

### **Подведение итогов работы кружка (1 ч)**

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

По итогу реализации образовательной программы «Биология клетки» у обучающегося будут сформированы:

### **Личностные:**

- уважительное и ответственное отношение к своему осознанному выбору;
- формирование у обучающихся потребности к самовыражению и самореализации;
- ответственное отношение к процессу и результату своей деятельности;
- познавательная активность и самостоятельность как ресурс в выборе будущей
- профессиональной деятельности; чуткое и бережное отношение к окружающему миру.

### **Метапредметные результаты:**

#### *Познавательные УУД:*

обучающиеся научатся:

- сознательно усваивать сложную информацию абстрактного характера и использовать ее для решения разнообразных учебных и поисково-творческих задач;
- находить необходимую для выполнения работы информацию в различных источниках;
- анализировать предлагаемую информацию (фотографии, рисунки, схемы, модели), сравнивать, характеризовать и оценивать возможности ее использования в собственной деятельности; учащиеся получают возможность:
  - научиться реализовывать собственные замыслы, разрабатывая проекты и защищая их;
  - удовлетворять потребность в культурно-досуговой деятельности, расширяющей и углубляющей знания об экологии.

#### *Регулятивные УУД:*

учащиеся научатся:

- планировать предстоящую практическую работу, соотносить свои действия с поставленной целью, прогнозировать действия, необходимые для получения планируемых результатов;
- осуществлять самоконтроль выполняемых практических действий, корректировку хода самостоятельной работы;
- самостоятельно организовывать свое рабочее место в зависимости от характера выполняемой работы; учащиеся получают возможность:
  - осуществлять поиск наиболее эффективных способов достижения результата в процессе совместной деятельности;
  - действовать конструктивно, в том числе в ситуациях неуспеха, за счет умения осуществлять поиск с учетом имеющихся условий.

#### *Коммуникативные УУД:*

обучающиеся научатся:

- организовывать совместную работу в паре или группе: распределять роли, осуществлять деловое сотрудничество и взаимопомощь;
- формулировать собственное мнение и транслировать варианты решения, аргументировано их излагать, выслушивать мнения и идеи товарищей, учитывать их при организации собственной деятельности и совместной работы;
- проявлять заинтересованное отношение к деятельности своих товарищей и результатам их работы, комментировать и оценивать их достижения в доброжелательной форме, высказывать им свои предложения и пожелания; учащиеся получают возможность:
- совершенствовать свои коммуникативные умения и навыки, опираясь на приобретенный опыт в ходе занятий.

**Предметные:**

- ознакомление с методологией научного познания в сфере естественнонаучного знания;
- освоение законов, норм и технологий организации деятельности в процессе познания в рамках естественнонаучной области, в том числе моделирования, проектирования, систематизации, классификации, анализа и др.;
- применение полученных знаний и компетенций на практике в процессе решения образовательных задач согласно требований ФГОС нового поколения.

По итогам реализации Программы обучающиеся будут знать:

- основные этапы развития цитологии, основные положения клеточной теории, роль цитологии в системе биологических наук и ее прикладное значение;
- основную терминологию и методы исследований в области цитологии, устройство светового микроскопа;
- химический состав клетки, особенности строения, функционирования и деления прокариотических и эукариотических клеток;
- основные понятия цитологии, молекулярной биологии, генетики, гистологии и эмбриологии;
- алгоритмы решения практических задач.

По итогам реализации Программы обучающиеся будут уметь:

- самостоятельно работать с литературой и анализировать прочитанное;
- давать краткие, четкие и логичные ответы на поставленные вопросы;
- решать типовые задания по цитологии, выполнять лабораторные работы и практические задания;
- отличать по описанию, морфологическим признакам на рисунках, микрофотографиях различные типы клеток, тканей, клеточные органоиды, клеточные включения;
- определять стадию жизненного цикла клетки.



### Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Тема занятий	Количество часов	Формы контроля
<b>Тема 1. Введение в биологию клетки (3ч)</b>				
1		Вводное занятие. Правила ТБ	1	
2		Задачи современной цитологии	1	
3		Клеточная теория	1	
<b>Тема 2. Общий план строения клеток живых организмов (6 ч)</b>				
4		Прокариоты и эукариоты. Сходство и различия	1	Составление сравнительной таблицы
5		Л/р №1. «Особенности строения клеток эукариот»	1	
6		Животная и растительная эукариотическая клетка	1	
7		Теории происхождения эукариотической клетки	1	
8		Особенности строения клеток прокариот	1	
9		Л/р № 2. «Изучение молочнокислых бактерий»	1	
<b>Тема 3. Основные компоненты и органоиды клеток (18 ч)</b>				
10		Мембрана и надмембранный комплекс	1	
11		Л.р. №3 «Сравнение диффузионной способности клеточной мембраны и клеточной оболочки»	1	
12		Современная модель строения клеточной мембраны	1	
13		Универсальный характер строения мембраны всех клеток	1	
14		Л/р №4 «Изучение клеток водных простейших»	1	
15		Цитоплазма и органоиды	1	
16		Л/р №5 «Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука»	1	
17-18		Цитоскелет клеток — его компоненты и функции в разных типах клеток	2	
19		Одномембранные органоиды клетки	1	
20		Митохондрии и хлоропласты	1	
21		Типы обмена веществ в клетке. Гетеротрофы и автотрофы	1	
22		Источники энергии в клетке	1	

23		Митохондрия — энергетическая станция клетки. Современная схема синтеза АТФ	1	
24		Хлоропласты и фотосинтез	1	
25		Немембранные органоиды	1	
26		Л.р. №6 «Изучение ферментативной активности слюны»	1	
27		Основные компоненты и органоиды клетки	1	Тестовый контроль
<b>Тема 4. Ядерный аппарат и репродукция клеток (11 ч)</b>				
28		Ядро эукариотической клетки и нуклеотид прокариот	1	
29		Структура хромосом	1	
30-31		Жизненный цикл клетки	2	
32		Репликация ДНК — важнейший этап жизни клеток	1	Решение задач
33-34		Митоз — его биологическое значение	2	Решение задач
35		Понятие о «стволовых» клетках	1	
36-37		Мейоз — основа генотипической, индивидуальной, комбинативной изменчивости	2	Решение задач
38		Старение клеток. Рак — самое опасное заболевание человека и других живых существ	1	
<b>Тема 5. Методы цитологии (2 ч)</b>				
39-40		Методы определения строения клетки	2	
<b>Тема 6. Химическая организация клетки (7 ч)</b>				
41		Углеводы	1	
42-43		Белки	2	
44		Липиды	1	
45-46		Нуклеиновые кислоты	2	
47		АТФ	1	
<b>Тема 7. Физиология клетки (8 ч)</b>				
48-49		Фотосинтез и хемосинтез	2	
50-52		Биосинтез белка	3	Решение задач
53-55		Энергетический обмен в клетке	3	Решение задач

<b>Тема 8. Вирусы как неклеточная форма жизни (7 ч)</b>				
56		Строение вирусов и их типы	1	
57		Жизненный цикл вирусов	1	
58		Бактериофаги	1	
59		Клетка-хозяин и вирус-паразит: стратегии взаимодействия	1	
60		Современное состояние проблемы борьбы с вирусными инфекциями	1	
61		Коронавирус, ВИЧ, гепатит – меры профилактики	1	
62		Практическое интерактивное занятие «Неклеточные формы жизни. Вирусы»	1	
<b>Тема 9. Эволюция клетки (5 ч)</b>				
63-64		Реакция клеток на воздействие вредных факторов среды	2	
65-66		Клеточные и молекулярные механизмы повреждающего действия различных факторов на структуру и функцию клеток	2	
67		Клетка — элементарная генетическая и структурно-функциональная единица живого	1	семинар
68		Поведение итогов работы кружка	1	рефлексия

### **Условия реализации программы**

#### **Кадровые условия реализации программы**

Реализация дополнительной общеобразовательной программы «Биология клетки» обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее педагогическое образование.

*Реальное кадровое обеспечение:* Попова Елизавета Сергеевна, учитель химии и биологии, имеет высшее педагогическое образование, окончила Пермский государственный университет, по специальности "химик", Глазовский государственный педагогический институт им.В.Г.Короленко, по специальности "учитель биологии", педагогический стаж работы – 11 лет, первой квалификационной категории.

Для реализации данной программы необходимы **материально-технические средства обучения:**

- компьютер
- мультимедийный проектор
- экран или телевизор
- цифровые микроскопы
- мультидачки

Информационное обеспечение:

- интернет источники;

-презентации и другие наглядные пособия по данному курсу.

### **Формы аттестации/контроля. Оценочные материалы**

Подведение итогов по результатам освоения материалов данной программы может происходить в виде защиты творческих проектов, тестовых заданий в виде егэ, на школьной, районной и межрайонной научных практических конференций. (Приложение №1).

### **Методические материалы**

Оснащение обеспечивается библиотечным фондом, печатными пособиями, наглядными пособиям, а также информационно-коммуникативными средствами, техническими средствами обучения.

Для достижения целей и задач программы используются, проектно-исследовательская деятельность, здоровьесберегающие технологии и элементы проблемного обучения.

### **Рабочая программа воспитания, календарный план воспитательной работы**

**Цель:** создание целостной среды, способствующей становлению и развитию индивидуальных творческих способностей обучающихся, самоопределению и освоению системы социально-культурных и нравственных ценностей человека.

**Задачи:**

- создать условий для эффективного проведения занятий;
- содействовать социальной адаптации обучающихся к своевременным условиям жизни, развитию инициативы, идеи гражданского общества среди подрастающего поколения для формирования активной жизненной позиции;
- создать комфортные условия, способствующие развитию доброжелательного общения в процессе взаимодействия педагога и обучающегося;
- воспитать дружеское отношение друг к другу, умение слышать и видеть радости и успехи своих товарищей;
- сформировать убеждения о необходимости ответственного отношения к своему здоровью.

**Основные формы работы с обучающимися** - лекции, беседы, конкурсы, викторины, акции.

**Основные формы работы с родителями и педагогами** - реклама кружка на классных часах, родительских собраниях; индивидуальные беседы, консультирование; размещение информации в социальных сетях; награждение родителей за активную поддержку и помощь в различных конкурсах.

**Ожидаемые результаты воспитательной работы:**

- формирование и развитие положительных общечеловеческих качеств;
- формирование у детей ответственности за своё здоровье;
- снижение агрессивности в поведении обучающихся;
- формирование навыков и привычек ответственного поведения;
- обогащение эмоционального и познавательного мира детей и формирование у них нравственных чувств и качеств.

#### **Календарный план воспитательной работы**

№	Мероприятие	Задачи	Сроки проведения
1	Акция "Чистота вокруг"	Формировать у обучающихся бережное отношение к природе и собственному здоровью.	Сентябрь-ноябрь
2	НПК «Человек и общество»	Поиск талантливых детей и создание условий для реализации их потенциала; сформировать у всех детей основы научного познания.	Декабрь
3	Биологическая викторина	Формировать умение работать в команде; развивать коммуникативные навыки.	Февраль

4	Межрайонная НПК "Эрудит"	Поиск талантливых детей и создание условий для реализации их потенциала; сформировать у всех детей основы научного познания.	Март-апрель
5	Мероприятие ко Дню здоровья	Формировать и пропагандировать здоровый образ жизни	Апрель-май

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каменский А. А. Биология: Общая биология. 10 – 11 классы/А. А. Каменский, Е. А. Криксунов, В. В. Пасечник. – 7-е изд. стереотип.– М.: Дрофа, 2019. – 367 с
2. Рувинский А. О., Высоцкая Л.В., Глаголев С.М. Общая биология: Учебник для 10-11 классов с углубленным изучением биологии.-М.: Просвещение,1993.-544с.

### Дополнительная литература

1. Муртазин Г. М. задачи и упражнения по общей биологии. Пособие для учителей.-М.: Просвещение,1981.-192с.
2. Орлова Н.Н. и соавт. Сборник задач по общей генетике: Учебн. пособие.–М.: Изд-во МГУ, 2001.–144 с
3. Рувинский А. О., Высоцкая Л.В., Глаголев С.М. Общая биология: Учебник для 10-11 классов с углубленным изучением биологии.-М.: Просвещение,1993.-544с.
- 4.. URL: <http://fipi.ru/>  
<https://ege.sdangia.ru/>  
<https://infourok.ru/sbornik-zadach-genetika-klass-2917476.html>

### Приложение 1.

#### Контрольно-измерительные материалы Тестовый контроль «Строение клетки»

1. Клеточную теорию сформулировали:
  - 1) Т. Шванн и М. Шлейден
  - 2) Г. Мендель и Т. Шванн
  - 3) Н. Вавилов и Г. Мендель
2. Для вторичной структуры белковой молекулы характерно образование
  - 1) глобулы
  - 2) спирали
  - 3) цепочки
  - 4) нескольких глобул

3. Какие органоиды клетки содержат молекулы хлорофилла  
 1) рибосомы                    2) хлоропласты                    3) митохондрии                    4) комплекс Гольджи
4. Органоиды, состоящие из рибонуклеиновых кислот, расположенные на эндоплазматической сети или в цитоплазме и участвующие в биосинтезе белка, это -  
 1) лизосомы                    2) митохондрии                    3) рибосомы                    4) хлоропласты
5. В митохондриях находятся  
 1) граны                    2) кристы                    3) ферменты                    4) рибосомы
6. Органоид, отвечающий за связь ядра с другими органоидами клетки  
 1) эндоплазматическая сеть                    2) митохондрии                    3) рибосомы                    4) хлоропласты
7. Между первым и вторым понятием существует определенная связь. Аналогичная связь существует между третьим и одним из приведенных ниже понятий. Найдите это понятие.  
 Целлюлоза: глюкоза = белок : ...  
 1) нуклеотид                    2) глицерин                    3) аминокислота                    4) липид
8. Какие органоиды в клетке обеспечивают зеленый цвет растениям:  
 1) лизосомы                    2) митохондрии                    3) рибосомы                    4) хлоропласты
9. Лизосомы – это  
 1) бобовидные двумембранные органоиды                    2) пузырьки с ферментами  
 3) система цистерн и полостей                    4) система каналов и сетей
10. Клеточный органоид, содержащий молекулу ДНК  
 1) рибосома                    2) ядро                    3) лизосома                    4) комплекс Гольджи

### **Задачи на тему «Митоз и мейоз»**

1. Хромосомный набор соматической клетки растения равен 24. Определите хромосомный набор и количество молекул ДНК в клетках семязачатка в метафазе мейоза I и в метафазе мейоза II. Полученные результаты объясните.
2. В соматических клетках дождевого червя содержится 36 хромосом. Какое число хромосом и молекул ДНК содержится в ядре при гаметогенезе перед началом мейоза I и мейоза II? Объясните, как образуется такое число хромосом и молекул ДНК.
3. В соматических клетках клевера содержится 14 хромосом. Какое число хромосом и молекул ДНК будут иметь клетки клевера в телофазе мейоза I и анафазе мейоза II по сравнению с интерфазой? Ответ поясните.

### **Задачи на тему «Репликация ДНК»**

- ЗАДАЧА 1.** Сколько содержится нуклеотидов аденина (А), тимина (Т), гуанина (Г) и цитозина (Ц) во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 1200 нуклеотидов цитозина (Ц), что составляет 20% от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте ДНК?
- ЗАДАЧА 2.** Дан участок смысловой цепи ДНК: АГЦЦТТААГАЦЦАГГГТАТ, составьте соответствующий участок транскрибируемой цепи.

### **Задачи на тему «Энергетический обмен в клетке»**

1. В процессе гликолиза образовалось 810 молекул АТФ. Определите, какое количество глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образовалось в результате катаболизма. Ответ поясните.

2. В цикл Кребса вступило 28 молекул ПВК (пировиноградной кислоты). Определите какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению? Сколько молекул АТФ образовалось при гликолизе и кислородном этапе? каков суммарный энергетический эффект? Ответ поясните.
3. Человек при беге со средней скоростью расходует за 1 минуту 24 кДж энергии. Определите, сколько граммов глюкозы расходуется за 30 минут бега, если кислород доставляется кровью к мышцам в достаточном количестве.

#### **Задачи на тему «Биосинтез белка»**

1. Одна из цепей ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ЦАТ-ГГЦ-ТГТ-ТЦЦ-ГТЦ. Объясните, как изменится структура молекулы белка, если произойдет удвоение четвертого триплета нуклеотидов в цепи ДНК?
2. Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТАЦЦТЦАЦТТГ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны соответствующих тРНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка, используя таблицу генетического кода.
3. В биосинтезе полипептида участвуют молекулы т-РНК с антикодонами УГА, АУГ, АГУ, ГГЦ, ААУ. Определите нуклеотидную последовательность участка каждой цепи молекулы ДНК, который несет информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т), цитозин (Ц) в двухцепочечной молекуле ДНК. Ответ поясните.



