

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА П. САДОВЫЙ  
ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА В.А. ВАСИЛЬЕВА»**

Принята  
на педагогическом совете  
Протокол № 1 от «30» августа 2023г.

Утверждаю  
директор МОУ «СОШ п. Садовый имени  
Героя Советского Союза В.А. Васильева»



О.Г. Богомолова

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа «Цитология»,**

**реализуемая на базе Центра образования естественно –  
научной и технологической направленности «Точка  
роста»**

Возраст учащихся: 14-16 лет

Срок реализации программы: 1 год

Составитель: Каляпин Юрий Валерьевич,  
педагог дополнительного образования

п. Садовый 2023г.

# **1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы**

## **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 (конкурсах, олимпиадах, конференциях).

Содержание Программы способствует формированию основ естественно - научной грамотности, расширению и систематизации знаний обучающихся по основным разделам биологической науки.

**Направленность программы** – естественно-научная.

### **Актуальность**

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**

В процессе обучения по программе организуется самостоятельная познавательная деятельность обучающихся, развиваются навыки самоорганизации, формирующие потребность к дальнейшему самообразованию и использованию разнообразных источников информации.

### **Отличительная особенность Программы**

Программа реализуется с использованием технологий исследовательского обучения и учебного проектирования, которые позволяют преодолеть «знанийевый подход» в пользу «деятельностного» и практико-ориентированного. В ходе освоения программы мы ответим на вопросы: «что происходит?», «как происходит?» и, самое главное, «почему это происходит?» в клетке.

### **Адресат программы**

Программа разработана для обучающихся 14-16 лет, желающих получить знания по основам цитологии с элементами биохимии, генетики, гистологии. Количество

обучающихся в группе 8-10 чел.

### **Возрастные особенности**

14–16 лет – юношеский возраст. Завершение физического и психического созревания. Социальная готовность к общественно полезному производительному труду и гражданской ответственности. В отличие от подросткового возраста, где проявление индивидуальности осуществляется благодаря самоидентификации – «кто я», в юношеском возрасте индивидуальность выражается через самопроявление – «как я влияю». Основная задача педагога дополнительного образования в работе с детьми в возрасте 14–16 лет сводится к решению противоречия между готовностью их к полноценной социальной жизни и недопущением отставания от жизни содержания и организации их образовательной деятельности.

### **Сроки реализации Программы**

Программа рассчитана на 9 месяцев обучения. Общее количество часов составляет 74 часа.

### **Режим занятий по Программе**

Программа реализуется 1 раза в неделю по 2 часа.

Форма занятий: индивидуально-групповая.

### **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 Программы** – 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 Программы**

#### **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.

**Планируемые результаты освоения Программы**

**Предметные результаты:**

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,
- основные понятия цитологии, молекулярной биологии, генетики, гистологии и эмбриологии;
- алгоритмы решения практических задач.

**Личностные результаты:**

- осознание единства и целостности окружающего мира, возможности его познания и объяснения на основе достижений науки.
- осознание потребности и готовности к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы.
- оценка жизненных ситуаций с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья.

**Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно определять цели, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

### Учебный план

№п/п	Название разделов	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	0,5	0,5	Входящее тестирование
2.	Цитология как наука	8	4	4	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
3.	Строение и химический состав клетки. Обеспечение клеток энергией	10	5	5	Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работа над проектом
4.	Методы цитологического и гистологического анализа. Микроскопия.	6	3	3	Текущий контроль. Выполнение Практических заданий
5.	Изготовление и анализ микропрепаратов	5	2	3	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
6.	Генетическая информация в клетке. Закономерности наследственности	12	6	6	Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работа над проектом

7.	Клеточный цикл. Митоз	10	5	5	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
8.	Мейоз	10	5	5	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.
9.	Патологии деления клеток и их последствия. Онтогенез	8	4	4	Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работа над проектом
10.	Обобщение. Защита проектной работы	4	-	4	Итоговое тестирование. Защита проекта
	<b>Итого</b>	<b>74</b>	<b>34,5</b>	<b>39,5</b>	

### Содержание учебного плана

#### Раздел 1. Вводное занятие.

**Теория.** Введение в программу «Биология клетки». Формы и методы деятельности. План работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности.

**Практика.** Первичная диагностика. Тестирование.

#### Раздел 2. Цитология как наука

**Теория.** Предмет и задачи, история развития, связь с другими науками, прикладное значение цитологии. Клеточная теория. Уровни организации живой материи.

**Практика.** Выполнение заданий на определение и сопоставление уровней организации живой материи.

#### Раздел 3. Строение и химический состав клетки. Обеспечение клеток энергией.

**Теория.** Типы клеточной организации. Химический состав и ультраструктурная организация клетки. Биологические мембраны. Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану клеток (пассивный и активный транспорт, экзоцитоз, эндоцитоз). Функции плазмалеммы. Особенности строения оболочек прокариотических и эукариотических клеток. Цитоплазма и ее структурные

элементы. Митохондрии и пластиды, история их открытия. Ядро интерфазной клетки. Аппарат Гольджи. Строение и функции лизосом. Эндоплазматическая сеть (ЭПС). Рибосомы. Полирибосомы. Клеточный центр. Органоиды движения. Клеточные включения.

Обмен веществ и энергии. Пластический и энергетический обмен. Фотосинтез, его механизм. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Фотосинтез и урожай сельскохозяйственных культур. Космическая роль зеленых растений. Хемосинтез. Гликолиз, его механизм и значение.

**Практика.** Морфологическое разнообразие эукариотических клеток. Лабораторная работа № 1 «Обнаружение белков, углеводов и липидов в биологических объектах». Лабораторная работа № 2 «Рассматривание пластид растительных клеток под микроскопом». Лабораторная работа № 3 «Многообразие растительных клеток на примере клеток эпидермиса *Setcreasea purpurea*». Лабораторная работа № 4 «Общий план строения животной клетки на уровне световой микроскопии». Выполнение заданий на сравнение строения различных клеток. Решение задач.

#### **Раздел 4. Методы цитологического и гистологического анализа.**

##### **Микроскопия.**

**Теория.** Характеристика методов цитологического и гистологического анализов. Методика изготовления и исследования микропрепаратов. Группы клеток. Ткани живых организмов. Характеристика тканей растительного и животного организма.

**Практика.** Выполнение заданий на определение увеличения микроскопа, сравнение методов цитологического и гистологического анализа. Практикум по цитологии и гистологии. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

#### **Раздел 5. Изготовление и анализ микропрепаратов.**

**Теория.** Микроскопическая техника. Принципы и этапы изготовления микропрепаратов. Измерение микроскопических объектов. Макрофото съемка. Цитохимические методы. Специфические методы окрашивания.

**Практика.** Изготовление и анализ препаратов, окрашенных разными цитохимическими методами. Выполнение заданий на измерение объектов на микрофотографиях. Изготовление микропрепаратов и работа с ними с использованием светового микроскопа. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

#### **Раздел 6. Генетическая информация в клетке. Закономерности наследственности.**

**Теория.** Ядро клетки. Уровни организации хромосом. Кариотип. Методы хромосомного анализа. Генетическая информация. Репликация ДНК. Транскрипция. Генетический код. Биосинтез белков. Современные представления о гене. Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание. Сцепленное наследование. Сцепленное с полом наследование. Неаллельное взаимодействие генов.

**Практика.** Выполнение заданий на составление идиограммы и кариограммы. Решение задач на различные виды скрещивания.

#### **Раздел 7. Клеточный цикл. Митоз.**

**Теория.** Периоды клеточного цикла. Митотическое деление клетки. Амитоз и его значение. Митоз – цитологическая основа бесполого размножения. Структурные изменения и физиологические особенности органоидов клетки во время митотического деления. Биологическое значение митоза.

**Практика.** Выполнение заданий на определение фаз митоза и митотической активности клеток на микрофотографиях. Решение задач.

Лабораторная работа «Наблюдение фаз митоза в клетках растений»

### **Раздел 8. Мейоз.**

**Теория.** Мейотическое деление клетки. Первое деление мейоза, его фазы и характеристика. Уменьшение числа хромосом как результат первого деления. Второе деление мейоза, фазы, их характеристика. Гаметогенез у человека. Спорогенез и гаметогенез у растений.

Мейоз – цитологическая основа полового размножения. Биологическое значение мейоза.

**Практика.** Выполнение заданий на определение фаз мейоза на микрофотографиях, сравнительный анализ митоза и мейоза. Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

### **Раздел 9. Патологии деления клеток и их последствия. Онтогенез.**

**Теория.** Патологии митоза и мейоза. Полиплоидия и анеуплоидия. Индивидуальное развитие организмов. Оплодотворение и развитие зародыша у животных. Этапы эмбрионального развития животных. Взаимодействие частей развивающегося зародыша. Биогенетический закон и его современная интерпретация. Постэмбриональное развитие. Вредное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ, загрязнения окружающей среды на развитие зародышей животных и человека. Общая характеристика и особенности размножения вирусов, бактерий, водорослей, мохообразных, папоротникообразных, грибов и лишайников. Смена фаз в жизненном цикле.

**Практика.** Составление схемы нарушений мейоза (I и II делений). Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.

### **10. Обобщение. Защита проектной работы**

**Практика.** Итоговое тестирование по основным разделам Программы.

Презентация и защита учебных проектов обучающихся, подготовленных в ходе реализации Программы.

#### **Формы контроля и оценочные материалы**

##### **Этапы педагогического контроля:**

входящий;

промежуточный, проводится в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

итоговый, проводится после завершения всей Программы (Приложение 1).

##### **Формы проведения аттестации:**

выполнение практических заданий (практикум, лабораторная работа);

тестирование;

зачётная работа;

выполнение и защита проектных работ (Приложение 2).

##### **Форма подведения итогов реализации Программы**



Рейтинг обучающихся, отражающий результативность освоения Программы, на основании баллов за выполнение заданий по каждой теме (Приложение 3) и итогового тестирования и защиты проектных работ.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

### **Материально-технические условия реализации Программы**

Требования к оснащению учебного процесса:

Оборудование центра Точка роста.

лабораторное оборудование;

микроскопы;

наборы микропрепаратов, а также наборы для самостоятельного изготовления микропрепаратов;

компьютер с возможностью выхода в интернет;

мультимедийный проектор (интерактивная доска)

специальная, научная и методическая литература по общей биологии;

фильмы, презентации, схемы, микрофотографии.

### **Организационно-педагогические условия реализации программы**

#### **Формы деятельности:**

лекции, практические задания по применению полученных знаний;

индивидуальные консультации обучающихся;

практические работы исследовательского характера, требующие работы с информацией.

Обучающиеся осваивают следующие **типы деятельности**: исследовательский, творческий, практический, а также познавательный, информационно-коммуникативный и рефлексивный.

В ходе обучения по Программе применяются следующие **формы обучения**: индивидуальная (когда материал доступен для самостоятельного обучения), фронтальная (выполнение общих задач всеми обучающимися).

В процессе реализации Программы применяются следующие **методы**:

по источнику знаний: словесные, наглядные, практические;

по степени взаимодействия педагога и обучающихся: рассказ, беседа, самостоятельная работа;

по дидактическим задачам: подготовка к восприятию, объяснение, закрепление материала;

по характеру познавательной деятельности: объяснительно- иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский.

## Список литературы для педагогов

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. – М.: – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2012. – 2000 с.
2. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов. /В.Г. Елисеев, Ю.И. Афанасьев, Е.Ф. Котовский, А.Н. Яцковский. Изд.5-е, пер. и доп. – М.: Медицина, 2004.
3. Банин В.В. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас [Электронный ресурс] / Банин В.В. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 264 с.
4. Борхунова Е.Н. Цитология и общая гистология. Методика изучения гистологических препаратов / Учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Эдитус. – 2016. – 144 с.
5. Васильев Ю.Г. Цитология с основами патологии клетки / Ю.Г. Васильев, В.М. Чучков, Т.А. Трошина. – М.: Зоомедлит, 2013. – 231 с.
6. Машкина О.С., Белоусов М.В., Попов В.Н. Цитология: учебно-методическое пособие для вузов. – Воронежский государственный университет. –Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2013. – 97 с.

### Интернет-ресурсы

1. Цитология и биология клетки: [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам.  
URL:  
[http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.74.2.22&p\\_nr=20](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.2.22&p_nr=20)  
(Дата обращения: 29.06.2020).
2. Каталог наглядных видеоресурсов по цитологии: [Электронный ресурс] // Цитология. Просветительский интернет-проект URL:  
<https://cytology.pro/video/> (Дата обращения: 29.06.2020).
3. Цитология: [Электронный ресурс] // Биомолекула. URL:  
<https://biomolecula.ru/themes/citologija> (Дата обращения: 29.06.2020).
4. Цитология - наука о клетке: [Электронный ресурс] // ЯКласс.  
URL:<https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologija-nauka-o-kletke-17330> (Дата обращения: 29.06.2020).
5. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Большая Российская энциклопедия URL: <https://bigenc.ru/biology/text/2223984> (Дата обращения: 19.06.2020).

### Список литературы для учащихся:

1. Биология клетки: учебное пособие / А. Ф. Никитин, Е. Я. Адоева, Ю. Ф. Захаркив [и др.]; под ред. А. Ф. Никитина. - 2-е изд. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2015. - 166 с.

2. Практикум по генетике человека / В. Н. Калаев и др.; под общ. ред. В.Н. Калаева; Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2019. – 206 с.

3. Чуб В. В. «Ботаника. Часть 1. Строение растительного организма».

– М.: МАКС Пресс, 2005. – 116 с.

4. Юшканцева С.И. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология. Краткий атлас: Учебное пособие. – Спб: Издательство «П-2», 2006. – 9

### Интернет-ресурсы

1. Каталог наглядных видеоресурсов по цитологии: [Электронный ресурс] // Цитология. Просветительский интернет-проект URL: <https://cytology.pro/video/> (Дата обращения: 29.06.2020).

2. Цитология: [Электронный ресурс] // Биология для студентов. URL: <https://vseobiology.ru/tsitologiya> (Дата обращения: 29.06.2020).

Цитология: [Электронный ресурс] // Биомолекула. URL: <https://biomolecula.ru/themes/citologija> (Дата обращения: 29.06.2020).

3. Цитология - наука о клетке: [Электронный ресурс] // ЯКласс. URL: <https://www.yaklass.ru/p/biologia/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologiya-nauka-o-kletke-17330> (Дата обращения: 29.06.2020).

### 3.Календарный учебный график

№	Дата	Тема занятий	Кол-во часов	Место проведения	Форма проведения	Форма аттестации/контроля
1.		Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1			
<b>Раздел 2. Цитология как наука. 8 часов</b>						
2.		Предмет и задачи, история развития, связь с другими науками, прикладное значение цитологии.	2		Интерактивные лекции с последующими дискуссиями	Практическая работа
3.		Клеточная теория.	4		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика
4.		Уровни организации живой материи.	2		Практическая работа	Тесты
<b>Раздел 3. Строение и химический состав клетки. Обеспечение клеток энергией. 10 часов</b>						
5.		Типы клеточной организации. Химический состав и ультраструктурная организация клетки.	2		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика
6.		Биологические мембраны. Транспорт веществ.	2		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика
7.		Цитоплазма и ее структурные элементы.	2		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика
8.		Обмен веществ и энергии.	2		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика
9.		Фотосинтез, его механизм.	2		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика

		Хемосинтез.			я работа	
<b>Раздел 4. Методы цитологического и гистологического анализа. Микроскопия. 6 часов.</b>						
10.		Характеристика методов цитологического и гистологического анализов. Методика изготовления и исследования микропрепаратов.	2		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика Решение задач.
11.		Группы клеток. Ткани живых организмов.	2		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика Решение задач.
12.		Характеристика тканей растительного и животного организма.	2		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика Решение задач.
<b>Раздел 5. Изготовление и анализ микропрепаратов. 5 часов</b>						
13.		Микроскопическая техника. Принципы и этапы изготовления микропрепаратов.	3		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика Решение задач.
14.		Цитохимические методы. Специфические методы окрашивания.	2		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика Решение задач.
<b>Раздел 6. Генетическая информация в клетке. Закономерности наследственности. 12 асов</b>						
15.		Ядро клетки. Уровни организации хромосом. Кариотип. Методы хромосомного анализа.	2		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика Решение задач.
16.		Генетическая	2		Беседа,	Решение задач.

		информация. Репликация ДНК. Транскрипция. Генетический код.			практическа я работа	
17.		Биосинтез белков. Современные представления о гене.	2		Беседа, практическа я работа	Лабораторная практика Решение задач.
18.		Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание.	2		Беседа, практическа я работа	Решение задач.
19.		Сцепленное с полом наследование.	2		Беседа, практическа я работа	Решение задач.
20.		Неаллельное взаимодействие генов.	2		Беседа, практическа я работа	Решение задач.

#### **Раздел 7. Клеточный цикл. Митоз. 10 часов.**

21.		Периоды клеточного цикла. Митоз – цитологическая основа бесполого размножения.	3		Беседа, практическа я работа	Лабораторная практика Решение задач.
22.		Митотическое деление клетки. Амитоз и его значение.	2		Беседа, практическа я работа	Решение задач.
23.		Структурные изменения и физиологические особенности органовидов клетки во время митотического деления.	3		Беседа, практическа я работа	Решение задач.
24.		Биологическое значение митоза.	2		Беседа, практическа я работа	Решение задач.

#### **Раздел 8. Мейоз. 10 часов.**

25.	Мейотическое деление клетки.	2		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика Решение задач.
26.	Первое деление мейоза, его фазы и характеристика.	2		Беседа, практическая работа	Решение задач.
27.	Второе деление мейоза, фазы, их характеристика.	2		Беседа, практическая работа	Решение задач.
28.	Гаметогенез у человека.	2		Беседа, практическая работа	Решение задач.
29.	Спорогенез и гаметогенез у растений.	2		Беседа, практическая работа	Решение задач.
<b>Раздел 9. Патологии деления клеток и их последствия. Онтогенез. 8 часов.</b>					
30.	Патологии митоза и мейоза.	2		Беседа, практическая работа	Лабораторная практика Решение задач.
31.	Оплодотворение и развитие зародыша у животных.	2		Беседа, сообщения учащихся.	Решение задач.
32.	Постэмбриональное развитие.	2		Беседа, сообщения учащихся.	Решение задач.
33.	Смена фаз в жизненном цикле.	2		Беседа, сообщения учащихся.	Решение задач.
<b>Раздел 10. Обобщение. Защита проектной работы. 4 часов.</b>					
34.	Проектные работы по теме курса.	3		Практическая работа.	Работа над проектом
35.	Итоговое тестирование.	1		Практическая работа	Тестирование
<b>Итого. 74 часа.</b>					

**Контрольно-измерительные материалы**

**Итоговая аттестация (тест)**

1. Каким будет увеличение микроскопа, если увеличение линзы окуляра  $\times 10$ , а линзы объектива  $\times 40$ ?
- а)  $\times 40$       б)  $\times 400$     в)  $\times 50$     г)  $\times 30$
2. Какой органоид клетки вырабатывает энергию?
- а) рибосома      б) митохондрия    в) ядро    г) аппарат Гольджи
3. Какой органоид обеспечивает сборку белка в клетках?
- а) ядро      б) рибосома    в) клеточный центр    г) лизосома
4. Какой органоид обеспечивает синтез органических веществ из неорганических в растительной клетке?
- а) ЭПР      б) митохондрия    в) хлоропласт    г) рибосома
5. Какой органоид обеспечивает накопление продуктов жизнедеятельности в растительной клетке?
- а) вакуоль      б) рибосома    в) ядро    г) митохондрия
6. Кто разработал клеточную теорию?
- а) Р. Гук    б) А. ван Левенгук    в) Т. Шванн и М. Шлейден    г) Р. Вирхов
7. Кроме клеточного ядра хранить и передавать наследственную информацию могут:
- а) аппарат Гольджи и вакуоли    б) лизосомы и эндоплазматический ретикулум  
рибосомы и центриоли      г) митохондрии и хлоропласты
8. Наличие какого органоида отличает клетки растений от клеток животных?
- а) центральная вакуоль    б) ядро      в) аппарат Гольджи    г) эндоплазматический ретикулум
9. Клетка кожицы лука и клетка кожи человека содержат:
- а) митохондрии      б) вакуоли с клеточным соком    в) клеточные стенки из целлюлозы      г) пластиды
10. В каком органоиде растительной клетки накапливаются питательные вещества?
- а) хромопласт    б) рибосома    в) лейкопласт    г) лизосома
11. Число хромосом в лейкоцитах – клетках крови человека равно... В ответ запишите только соответствующее число хромосом.
12. Сколько нуклеотидов в гене кодируют последовательность 60 аминокислот в



молекуле белка. В ответ запишите только соответствующее число.

13. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с цитозином составляет 30% от общего числа. Какой процент нуклеотидов с аденином в этой молекуле? В ответ запишите только соответствующее число.

14. Какой триплет в молекуле информационной РНК соответствует кодовому триплету ААТ в молекуле ДНК?

15. Сколько молекул ДНК будет содержать пара гомологичных хромосом в конце интерфазы? В ответе запишите только число.

16. В клетке листа вишни 32 хромосомы. Сколько хромосом содержит макроспора этого растения? В ответе запишите только соответствующее число.

17. Выберите особенности митотического деления клетки:

- а) к полюсам расходятся двуххроматидные хромосомы
- б) к полюсам расходятся сестринские хроматиды
- в) в дочерних клетках оказываются удвоенные хромосомы
- г) в результате образуются две диплоидные клетки
- д) процесс проходит в одно деление
- е) в результате образуются гаплоидные клетки

18. Какие процессы происходят в клетке в период интерфазы?

- а) синтез белков в цитоплазме
- б) спирализация хромосом
- в) синтез и РНК в ядре
- г) редупликация молекул ДНК
- д) растворение ядерной оболочки
- е) расхождение центриолей клеточного центра к полюсам клетки

19. Все приведённые ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания процессов первого деления мейоза. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в ответ цифры, под которыми они указаны.

- а) образование двух гаплоидных ядер
- б) расхождение однохроматидных хромосом к противоположным полюсам клетки
- в) образование четырёх клеток с набором  $2n$
- г) обмен участками гомологичных хромосом
- д) спирализация хромосом

20. Установите соответствие между особенностями нуклеиновой кислоты и её  
ВИДОМ.

Особенности нуклеиновой кислоты (НК)	Вид НК
хранит и передаёт наследственную информациюБ) включает нуклеотиды АТГЦ триплет молекулы называется кодономГ) молекула состоит из двух цепей Д) передаёт информацию на рибосомы Е) триплет молекулы называется антикодоном	1) ДНК 2) и-РНК 3) т-РНК

### Примерные темы для учебно-исследовательских проектов

1. История создания светового микроскопа.
2. Становление цитологии как науки.
3. Возможности электронной микроскопии.
4. История учения о клетке.
5. Современные положения клеточной теории.
6. Вклад Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова в развитие клеточной теории.
7. Строение и функции ядра.
8. Эу- и гетерохроматин. Значение для диагностики функционального состояния клеток.
9. Строение и функции биологических мембран.
10. Органеллы синтеза. Эндоплазматическая сеть и рибосомы. Строение и функции.
11. Аппарат Гольджи. Строение. Функции.
12. Аппарат энергообеспечения клетки. Митохондрии. Строение. Функции.
13. Органеллы движения.
14. Фибриллярно-сократительные структуры клетки.
15. Пероксисомы. Строение, происхождение, функции.
16. Лизосомы. Строение. Функции.
17. Современные представления о жизненном цикле клетки.
18. Регуляция клеточного цикла.
19. Апоптоз.
20. Межклеточные контакты. Типы. Строение. Функции.
21. Митоз. Современные представления. Нарушения митоза.
22. Полиплоидия. Понятие, механизмы развития, биологическое значение.
23. Система крови в норме и при различных заболеваниях.
24. Стволовые кроветворные клетки.
25. Макрофаги. Происхождение, строение, функции.

**Рабочий лист**

**«Функционирование биологических систем на всех уровнях организации жизни. Растения разных сред обитания»**

***Прочитайте текст № 1***

Видимые лучи солнечного спектра – источник энергии при фотосинтезе, основной фактор роста, цветения и плодоношения. По отношению к свету растения делятся на три группы: светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые. Светолюбивые растения поселяются на хорошо освещенных местах, быстро растут в раннем возрасте, обильно плодоносят, имеют легкие семена, далеко разрастающиеся от материнского растения. Эти особенности позволяют светолюбивым растениям первыми заселять открытые пространства, их еще называют растениями-пионерами (береза, осина, васильки и др.) Теневыносливые растения (ель, пихта, тис) более чувствительны к заморозкам, медленно растут в раннем возрасте, имеют более тяжелые семена.

В отличие от теневыносливых, тенелюбивые растения хорошо растут в затененных местах (купена, ландыш, кислица).

**Задание 1**

***Обведите правильные ответы.***

1. Светолюбивые растения – это....
  - 1) ...растения, использующие видимые лучи в процессе фотосинтеза.
  - 2) ...растения, растущие на хорошо освещенных местах.
  - 3) ...растения, не выносящие затенения.
  - 4) ...растения-пионеры.
  
2. Заголовок предложенного абзаца:
  - 1) Характеристика приспособлений растений к разной степени освещенности.
  - 2) Отношение растений к свету.
  - 3) Абиотический фактор – свет.
  - 4) Особенности светолюбивых растений.
  
3. Дополнительной информацией абзаца является:
  - 1) В отличие от теневыносливых, тенелюбивые растения хорошо растут в затененных местах.
  - 2) Светолюбивые растения еще называют растениями – пионерами.
  - 3) Источником энергии при фотосинтезе являются видимые лучи солнечного спектра.
  - 4) Светолюбивые растения поселяются на хорошо освещенных местах.

***Прочитайте текст №2***

По отношению растений к теплу их можно разделить на теплолюбивые и холодостойкие растения. Холодостойкие растения имеют ряд приспособлений к выживанию при низких температурах, например, толстые и жесткие листья, утолщенную кутикулу, покрытую восковым налетом, волоски на листьях, способность листьев вместо листьев, карликовость, рост стебля в горизонтальном положении. Хорошо переносят низкие температуры такие растения, как карликовая береза, брусничник, голубика, багульник болотный и другие.



### Задание 2

Выпишите названия растений, приспособленных к низким температурам.

---

---

---

### Задание 3

Какое приспособление имеет это растение для жизни в условиях низких температур?

---

---

---

### Задание 4 Найдите в тексте ответ на вопрос.

Почему температура является определяющим экологическим фактором, воздействующим на жизнь растения?

---

---

---

### Задание 5

Озаглавьте текст № 2.

---