

Управление образования администрации  
Кольчугинского района Владимирской области  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Бавленская средняя школа  
имени Героя Советского Союза Рачкова П.А.»

Рассмотрена на заседании  
Педагогического совета  
от «30» августа 2024 г.  
Протокол № 2

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
МБОУ «Бавленская средняя  
школа»  
от «30» августа 2024 г. №87

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественнонаучной направленности  
"Биология клетки"

Возраст обучающихся: 15 - 17 лет  
Срок реализации: 1 год

(базовый уровень)

Автор-составитель:  
Лаптева Оксана Александровна,  
учитель биологии

п. Бавлены, 2024 г.

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

### **Пояснительная записка**

Рабочая программа курса составлена на основе следующих нормативных документов:

- ФЗ № 273 от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года»;
- Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (ФГОС ООО);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Примерные требования к программам дополнительного образования детей в приложении к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844;
- Письмо Министерства образования и науки РФ N 09-3242 от 18 ноября 2015 г. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Положение ОО о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе педагога;
- «Биология клетки», Пузаткин О.В.- сайт городской методический центр ([https://mosmetod.ru/files/metod/dopolnitelnoe/Программы/Естествов\\_науч\\_напр/Биология\\_клетки.pdf](https://mosmetod.ru/files/metod/dopolnitelnoe/Программы/Естествов_науч_напр/Биология_клетки.pdf)).

**Направленность программы** - естественнонаучная.

**Уровень реализации программы** - общекультурный.

### **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.

### **Отличительные особенности и новизна 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.

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

потребность к дальнейшему самообразованию и использованию разнообразных источников информации.

**Адресат программы:** учащиеся в возрасте 15-17 лет, желающие получить знания по основам цитологии с элементами биохимии, генетики, гистологии. Набор в группы свободный.

**Объем программы и срок освоения:** Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество учебных часов на весь период обучения - 70 часов.

**Форма обучения** – очная.

**Форма реализации образовательной программы** – традиционная.

**Организационная форма обучения** – индивидуально-групповая с применением дистанционных технологий.

### **Режим занятий**

Периодичность проведения занятий: 2 раза в неделю.

Продолжительность занятий в день: 45 минут.

Общее количество часов в год- 70.

### **Цель и задачи программы.**

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:

##### 1) 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.

##### 2) 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.

##### 3) Воспитательные:

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

## Содержание программы.

### Учебный план.

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	1	0,5	0,5	Входящее тестирование
2	Цитология как наука	9	6	3	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.
3	Строение и химический состав клетки. Обеспечение клеток энергией.	18	8	10	Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работа над проектом
4	Методы цитологического и гистологического анализа.	8	4	4	Текущий контроль. Выполнение практических заданий и проектов
5	Изготовление и анализ Микропрепаратов.	6	3	3	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
6	Генетическая информация в клетке.	9	6	3	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.
7	Клеточный цикл. Митоз.	9	4	5	Текущий контроль. Выполнение практических заданий
8	Мейоз.	8	4	4	Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работа над проектом
9	Обобщение. Защита проектной работы.	2	0	2	Итоговое тестирование. Защита проекта
Итого		70			

### 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.

Практическая работа № 1 «Устройство микроскопа»

Практическая работа № 2 «Уровни 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. Вакуолярная система. 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.

Выполнение заданий на сравнение строения различных клеток. Решение задач.

Практическая работа № 3 «Методы изготовления временных препаратов».

Практическая работа № 4 «Обнаружение белков, углеводов и липидов в биологических объектах».

Практическая работа № 5 «Рассматривание пластид растительных клеток под микроскопом».

Практическая работа № 6 «Организация прокариотической клетки».

Практическая работа № 7 «Организация эукариотической клетки».

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. Гистология. Характеристика тканей растительного и животного организма. Ткани организма человека. Микроскопия. Устройство светового микроскопа.

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.

Практическая работа № 8 «Ткани растений»

Практическая работа № 9 «Ткани человека»

Раздел 5. Изготовление и анализ микропрепаратов.

Теория. Микроскопическая техника. Принципы и этапы изготовления микропрепаратов. Измерение микроскопических объектов. Микрофотосъемка. Цитохимия. 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.

Практическая работа № 10 «Измерение объектов на микрофотографиях»

Практическая работа № 11 «Изготовление и анализ препаратов, окрашенных разными цитохимическими методами».

Раздел 6. Генетическая информация в клетке.

Теория. Ядро клетки. Уровни организации хромосом. Кариотип. Методы хромосомного анализа. Генетическая информация. Репликация ДНК. Транскрипция. Генетический код. Биосинтез белков. Современные представления о гене.

Практика. Выполнение заданий на составление идиограммы и кариограммы.  
Практическая работа № 12 «Составление идиограммы и кариограммы».

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.

Практическая работа № 13 «Митоз в клетках корешка лука».

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. Обобщение. Защита проектной работы.

Практика. Итоговое тестирование по основным разделам программы. Презентация и защита учебных проектов обучающихся, подготовленных в ходе реализации программы.

### **Планируемые 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, 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.

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

### **Календарный учебный график.**

Начало занятий первого года обучения – 2 сентября.

Окончание занятий первого года обучения – 23 мая.

Всего учебных недель (продолжительность учебного года) – 35 недель.

Количество учебных дней: 70 дней

Объем учебных часов: 70 часов

Режим работы: 2 раз в неделю по 1 часу.

### **Условия реализации программы.**

#### Материально-техническое обеспечение

Работа учащихся проводится в аудиториях и социоприродном окружении. Для реализации программы используется кабинет биологии с лаборантской. Требования к оснащению учебного процесса:

- 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.

Кабинет должен быть оснащен всем необходимым оборудованием для проведения экспериментов, проектной и исследовательской деятельности. Учащиеся должны иметь возможность использовать компьютер, подключенный к Интернету, для поиска информации. Это позволит получить разностороннее представление об изучаемом объекте или явлении.

Лабораторный инвентарий, оборудование для проведения наблюдений и постановки опытов должно иметь соответствующие инструкции по технике безопасности. Также используется биологическая микролаборатория, которая предназначена для проведения учащимися наблюдений, лабораторных и практических работ.

#### Методическое обеспечение.

Формы учебной деятельности:

- лекции, практические задания по применению полученных знаний;
- дистанционное обучение на основе компьютерных информационных технологий (задания, тесты и т.д.);
- 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: индивидуально-дистанционная (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.

### **Формы и методы оценки результатов.**

Этапы педагогического контроля:

- входящий;
- промежуточный, проводится в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводится после завершения всей программы.

Формы проведения аттестации:

- выполнение практических заданий (практикум, лабораторная работа);
- тестирование;
- зачётная работа;
- выполнение и защита проектных работ.

Рейтинг обучающихся, отражающий результативность освоения программы, на основании баллов за выполнение заданий по каждой теме и итогового тестирования и защиты проектных работ.

### **Список литературы.**

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. 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.
5. Борхунова Е.Н. Цитология и общая гистология. Методика изучения гистологических препаратов / Учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Эдитус. – 2016. – 144 с.
6. Васильев Ю.Г. Цитология с основами патологии клетки / Ю.Г. Васильев, В.М. Чучков, Т.А. Трошина. – М.: Зоомедлит, 2013. – 231 с.
7. 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.
8. 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.
9. Чуб В. В. «Ботаника. Часть 1. Строение растительного организма». – М.: МАКС Пресс, 2005. – 116 с.
10. Юшканцева С.И. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология. Краткий атлас: Учебное пособие. – Спб: Издательство «П-2», 2006.

### 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)

2. Каталог наглядных видеоресурсов по цитологии: [Электронный ресурс] // Цитология. Просветительский интернет-проект URL: <https://cytology.pro/video/>
3. Цитология: [Электронный ресурс] // Биология для студентов. URL: <https://vseobiology.ru/tsitologiya>
4. Цитология: [Электронный ресурс] // Биомолекула. URL: <https://biomolecula.ru/themes/citologija>
5. Цитология - наука о клетке: [Электронный ресурс] // ЯКласс. URL: <https://www.yaklass.ru/p/biologija/obschie-biologicheskie-zakonomernosti/tcitologija-nauka-o-kletke-17330>
6. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Большая Российская энциклопедия URL: <https://bigenc.ru/biology/text/2223984>
7. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Наука сегодня. URL: <https://www.sciencenow.ru/nauka-i-zdorove/molekulyarnaya-genetika/>

**Календарный учебный график**

Начало учебного года – 1 сентября

Окончание учебного года – 27 мая

№ п/п	Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
1	первый	35		70	2 раза в неделю по 1 часу

№ п/п	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
Раздел 1. Вводное занятие (1 ч).					
1		групповая	1	Введение	Тестирование
Раздел 2. Цитология как наука (9 ч).					
2		групповая	1	Предмет и задачи цитологии	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.
3		групповая	1	История развития цитологии	
4		групповая	1	Прикладное значение цитологии.	
5		групповая	1	Клеточная теория.	
6		групповая	1	Практическая работа № 1 «Устройство микроскопа»	
7		групповая	1	Уровни организации живой материи.	
8		групповая	1	Практическая работа № 2 «Уровни организации живой материи».	
9		групповая	1	Клеточный уровень организации живого	
10		групповая	1	Оформление и представление проектных работ.	
Раздел 3. Строение и химический состав клетки. Обеспечение клеток энергией (18 ч).					
11		групповая	1	Типы клеточной организации.	Текущий контроль. Выполнение практических заданий. Работа над проектом
12		групповая	1	Практическая работа № 3 «Методы изготовления временных препаратов».	
13		групповая	1	Химический состав клетки.	
14		групповая	1	Практическая работа № 4 «Обнаружение белков, углеводов и липидов в биологических объектах».	
15		групповая	1	Биологические мембраны.	
16		групповая	1	Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану клеток.	
17		групповая	1	Плазмалемма. Особенности строения оболочки клетки.	
18		групповая	1	Органеллы общего значения	

19		групповая	1	Практическая работа № 5 «Рассматривание пластид растительных клеток под микроскопом».	
20		групповая	1	Биоэнергетика клетки. Фотосинтез.	
21		групповая	1	Биоэнергетика клетки. Энергетический обмен.	
22		групповая	1	Практическая работа № 6 «Организация прокариотической клетки».	
23		групповая	1	Практическая работа № 7 «Организация эукариотической клетки».	
24		групповая	1	Морфологическое разнообразие эукариотических клеток.	
25		групповая	1	Сравнение строения различных клеток.	
26		групповая	1	Решение цитологических задач.	
27 28		групповая	2	Создание модели клетки.	
Раздел 4. Методы цитологического и гистологического анализа. Микроскопия (8 ч).					
29		групповая	1	Гистология как наука.	Текущий контроль. Выполнение практических заданий и проектов
30		групповая	1	Методика исследования микропрепаратов.	
31		групповая	1	Ткани растений.	
32		групповая	1	Практическая работа № 8 «Ткани растений»	
33		групповая	1	Ткани животных.	
34		групповая	1	Практическая работа № 9 «Ткани человека»	
35		групповая	1	Создание коллажа фотографий фотографий гистологических микропрепаратов.	
36		групповая	1	Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии.	
Раздел 5. Изготовление и анализ микропрепаратов (6 ч).					
37		групповая	1	Микроскопическая техника.	Текущий контроль. Выполнение практических заданий.
38		групповая	1	Измерение микроскопических объектов. Микрофото съемка.	
39				Практическая работа № 10 «Измерение объектов на микрофотографиях»	
40		групповая	1	Цитохимия. Цитохимические методы.	
41		групповая	1	Практическая работа № 11 «Изготовление и анализ препаратов, окрашенных разными цитохимическими методами».	
42		групповая	1	Решение задач с использованием атласа по цитологии, гистологии и эмбриологии.	
Раздел 6. Генетическая информация в клетке (9 ч).					
43		групповая	1	Ядро клетки.	Текущий контроль.
44		групповая	1	Уровни организации хромосом.	

				Кариотип.	Выполнение практически х заданий. Работа над проектом
45		групповая	1	Практическая работа № 12 «Составление идиограммы и кариограммы».	
46		групповая	1	Генетическая информация.	
47		групповая	1	Транскрипция. Генетический код.	
48		групповая	1	Биосинтез белков.	
49		групповая	1	Решение задач на синтез белка	
50		групповая	1	Решение задач по молекулярной биологии	
51		групповая	1	Современные представления о гене.	
Раздел 7. Клеточный цикл. Митоз (9 ч).					
52		групповая	1	Периоды клеточного цикла.	Текущий контроль. Выполнение практически х заданий
53		групповая	1	Митотическое деление клетки.	
54		групповая	1	Практическая работа № 13 «Митоз в клетках корешка лука».	
55		групповая	1	Амитоз. Митоз – цитологическая основа бесполого размножения.	
56		групповая	1	Определение фаз митоза на микрофотографиях.	
57		групповая	1	Биологическое значение митоза.	
58		групповая	1	Решение биологических задач.	
59		групповая	1	Определение по рисунку фаз митоза в гаплоидных клетках.	
60		групповая	1	Определение по рисунку фаз митоза в диплоидных клетках.	
Раздел 8. Мейоз (8 ч).					
61		групповая	1	Первое мейотическое деление клетки.	Текущий контроль. Выполнение практически х заданий. Работа над проектом
62		групповая	1	Второе мейотическое деление клетки.	
63		групповая	1	Определение фаз мейоза на микрофотографиях	
64		групповая	1	Гаметогенез у человека.	
65		групповая	1	Определение фаз гаметогенеза.	
66		групповая	1	Спорогенез и гаметогенез у споровых растений.	
67		групповая	1	Спорогенез и гаметогенез у семенных растений.	
68		групповая	1	Решение биологических задач.	
Раздел 9. Обобщение. Защита проектной работы (2 ч)					
69		групповая	1	Итоговое тестирование	Итоговое тестирование Защита проекта
70		групповая	1	Защита проектов. Итоговое занятие.	

**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.
- 18
26. Нейтрофилы. Строение. Функции. Роль в организме при патологии.
27. Тромбоциты. Происхождение. Строение. Функции. Роль в организме.
28. Развитие и гетерогенность тучных клеток. Морфофункциональная характеристика.
29. «Классические» макрофаги и дендритные клетки. Развитие. Морфология. Функции.
30. Развитие, гетерогенность, морфофункциональная характеристика фибробластов.
31. Структура, биосинтез и фибриллогенез коллагена.
32. Структура, биосинтез и фибриллогенез эластина.
33. Морфофункциональная характеристика нейрона.
34. Тучные клетки и их роль в организме.
35. Фибробласты и их роль в организме.
36. Макрофаги легких и их функции.
37. Гистология и эмбриология.

38. Бесполое и половое размножение.
39. Онтогенез - индивидуальное размножение организмов.
40. Особенности размножения вирусов, бактерий, водорослей, мохообразных, папоротникообразных, голосемянных, покрытосеменных, грибов, лишайников.
41. Химические основы жизни.
42. Клеточная биология.
43. Биоэтика с элементами биобезопасности и биоохраны.
44. Биометрия.
45. Генная инженерия.
46. Генетика клеточного цикла и генетика развития.
47. Геном эукариот.
48. Иммуногенетика
49. Методы селекции организмов.
50. Биотехнология растений.
51. Цитогенетика.
52. Генетика человека.
53. Биоинформатика и функциональная геномика.
54. Медицинская цитология.