

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Ленинградской области «Кингисеппский колледж технологии и сервиса»  
структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрено педагогическим советом ГБПОУ ЛО «ККТ и С»

Протокол от «27» августа 2025 года № 1

Согласовано: заместитель директора-руководитель «ДТ  
«Кванториум»

«29» августа 2025г.

Утверждена приказом

ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от «29» августа 2025г. № 70-О

Дополнительная общеразвивающая программа

**«Биоквантум»**

**Срок реализации: 34 часа**

**Возраст обучающихся: 15-16 лет**

г. Кингисепп

2025г

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Биоквантум» разработана на основании Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

### **Направленность программы**

Естественно-научная.

### **Актуальность программы**

В современном понимании содержание естественнонаучной направленности дополнительного образования детей включает в себя формирование научной картины мира и удовлетворение познавательных интересов учащихся в области естественных наук, развитие у них исследовательской активности, нацеленной на изучение объектов живой и неживой природы, взаимосвязей между ними, экологическое воспитание, приобретение практических навыков в области охраны природы и природопользования.

Ведущей целью дополнительного естественнонаучного образования является развитие естественнонаучной грамотности обучающихся. В соответствии с принятыми трактовками (PISA) естественнонаучная грамотность – способность использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы, делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений. Данные положения требуют от естественно-научно грамотного человека следующих компетентностей: аргументированно (научно) объяснять явления, оценивать и планировать исследования, обоснованно интерпретировать данные и доказательства.

Занятия по программе «Биоквантум» позволят формировать у обучающихся умения объяснять явления с научной точки зрения; разрабатывать дизайн научного исследования; интерпретировать полученные

данные и доказательства с разных позиций и формулировать соответствующие выводы.

Образовательная программа погружает обучающегося в среду формирования и развития естественно-научного мировоззрения, целостной научной картины мира в этой области.

### **Педагогическая целесообразность программы**

Программа «Биоквантум», в том числе, направлена на решение профориентационных задач, обеспечивая возможность знакомства обучающихся с современным оборудованием и актуальными требованиями к профессиям естественно-научной направленности.

Понимание современных технологий и принципов естественно-научного мышления необходимо для развития ребенка в сферах биологии, экологии, медицины, химии, пограничных на стыке естественно-научной направленности наук.

Методологической основой программы является системно-деятельностный подход, органично сочетающийся с различными современными образовательными технологиями, такими как развитие понятийного мышления, исследовательская и проектная деятельность. Применение системно-деятельностного подхода наиболее эффективно способствует формированию универсальных учебных действий.

### **Цель программы**

- формирование навыков естественно-научной грамотности обучающихся, интегрирование понимания естественно-научных, в том числе, экологических проблем, популяризация науки.

### **Задачи программы**

1. расширять и углублять знания, умения и навыки учащихся по биологии и экологии;
2. обучать простейшим методам лабораторных исследований;
3. научить пользоваться научно-популярной и справочной литературой, в том числе интернет-источниками;
4. познакомить с высокотехнологичным оборудованием и принципами работы с ним;
5. познакомить с правилами техники безопасности при работе с высокотехнологичным оборудованием;
6. сформировать навык работы в команде;
7. развивать наблюдательность, внимание, способности учащихся к самостоятельному решению возникающих проблем;
8. обучать обрабатывать результаты исследования, в том числе с использованием ИКТ;
9. формировать коммуникативные навыки.

#### **Адресат программы**

Учащиеся 10 класса

#### **Количество обучающихся в группе**

от 12 до 15 человек

#### **Формы обучения и виды занятий**

Программа предполагает выбор форм занятий, таких как лабораторные и практические работы, семинары, проведение эксперимента, исследовательская работа, выбор которых обуславливается темой занятия и формой его проведения.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программ используются личностно-ориентированные технологии обучения (технологии проектной и исследовательской деятельности).

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через создание безопасных условий, таких как включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности обучающихся, контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК, создание благоприятного психологического климата в группе.

### **Отличительная особенность программы**

Представляемая программа основана на "Методическом инструментарии тьютора. «Биоквантум тулкит» (Рязанов И., Андреюк Д.).

### **Организационно-педагогические условия**

Реализация программы может быть осуществлена как на собственных ресурсах кванториума, так и при поддержке сетевых и индустриальных партнеров через сетевое взаимодействие.

Совместная деятельность участников образовательного процесса выстраивается на принципах эмоциональной значимости, открытости, деятельности, обратной связи и субъектности обучающегося.

**Форма обучения** - очная, возможно использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Занятия проводятся по группам. При реализации программы могут быть организованы и проведены массовые мероприятия для совместной деятельности обучающихся и родителей (законных представителей).

Срок освоения общеразвивающей программы определяется в учебном плане, который является приложением и может обновляться по мере необходимости.

## **Режим занятий**

Продолжительность одного занятия – 45 минут. Количество занятий в день, неделю определяется в соответствии с учебным планом и календарным графиком.

## **Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Обучающиеся научатся:

- распознавать биологическую проблематику за реальными ситуациями, применяя базовые научные методы познания;
- понимать актуальность научного объяснения биологических фактов, процессов, явлений, закономерностей, их роли в жизни организмов и человека;
- проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления;
- осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности;
- выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих, последствия влияния факторов риска на здоровье человека;
- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- устанавливать взаимосвязь природных явлений;
- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;

- использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты;
- объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
  - формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
- определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- различать естественные процессы на разных уровнях организации живой природы от процессов, происходящих под воздействием антропогенного фактора;
- понимать значение (функции) экологических групп организмов в структуре сообществ и экосистем;
- демонстрировать понимание круговорота веществ и значение живого вещества в круговороте веществ; составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме и в антропоэкосистеме (цепи питания);
- выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
- определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде; оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей

среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ;

- понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками – биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений.

**У учащихся в процессе обучения формируются универсальные учебные действия:**

**Личностные**

- осознание своей сопричастности к жизни страны через изучение экологических проблем и окружающей среды родного города и его окрестностей;

- уважительное отношение к иному мнению, грамотно вести дискуссию;

- установка на безопасный, здоровый образ жизни, бережное отношение к материальным и духовным ценностям.

**Регулятивные**

- умение поставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено и того, что еще не известно;

- способность планировать, контролировать и оценивать свои действия, вносить необходимые дополнения и коррективы в план в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации для получения необходимого результата при выполнении исследования;

- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.

**Познавательные**

- самостоятельное выделение и формулирование цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;

- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- поиск необходимой информации с применением различных методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;

- владение логическими операциями (анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение, выдвижение гипотез, установление аналогий и т.д.).

### **Коммуникативные**

- планирование учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками: определение цели, функций участников, способов взаимодействия;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи.

### **Soft skills:**

- коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества.

### **Hard skills:**

- постановка опытов и экспериментов в области биологии и экологии;

- создание биологических моделей, макетов;

- навыки работы на биологическом лабораторном оборудовании;

- анализ и синтез информации по теме проекта.

Работа проектной группы проводится по разным направлениям исследований с учетом интересов учащихся.

## **Формы аттестации**

**Промежуточная аттестация** выполнения программы и степени усвоения материала производится с помощью промежуточного тестирования.

**Итоговой аттестацией** является итоговое тестирование.

## **Методическое обеспечение реализации программы**

Методы, используемые педагогом:

- демонстрация наглядного материала;
- изучение источников;
- мозговой штурм;
- исследовательский метод;
- публичное выступление.

## **Приемы активизации интереса к предметному содержанию**

- Повышение эмпатического восприятия биообъектов
- Использование провокативных методов в теории обучения и творчестве
- Проблематизация
- Схематизация

## **Содержание**

### **Раздел 1. Биология клетки**

**Практическое занятие 1.** Правила поведения в лаборатории.

Устройство светового микроскопа

1. Ознакомиться с правилами поведения в лаборатории
2. Изучить устройство светового микроскопа
3. Изучить правила выполнения морфологического рисунка и оформления лабораторного журнала

**Практическое занятие 2.** Строение и функции плазмалеммы, клеточной стенки, ШЭР, ГЭР

**Ход работы:**

1. Зарисовать схему плазмалеммы, обозначить структуры. Записать функции
2. Выявить на электронограммах животных клеток плазмалемму, различные типы межклеточных контактов
3. Зарисовать схему и обозначить структуры ШЭР. Записать функции
4. Изучить электронограммы, выявить ШЭР, отметить его особенности и место локализации в клетке
5. Зарисовать схему и обозначить структуры ГЭР. Записать функции
6. Выявить ГЭР на электронограммах

**Практическое занятие 3.** Строение и функции комплекса Гольджи, вакуоли, лизосом

1. Зарисовать схему и обозначить структуры комплекса Гольджи. Записать функции.
2. Приготовить препарат эпидермы чешуи лука. Провести окрашивание раствором Люголя. Микроскопировать. Сделать схематичный рисунок, отметить оболочку, ядро с ядрышками, цитоплазму, вакуоль.

**Практическое занятие 4.** Строение и функции митохондрии, пластид.

1. Зарисовать схему и обозначить структуры митохондрии и хлоропласта
2. Изучить постоянный препарат «Лист хлопка. Поперечный срез». Выявить хлоропласты в клетках паренхимы. Обратит внимание на их количество в клетках столбчатой и губчатой паренхимы, а также на их отсутствие в клетках кожицы

3. Сделать временный препарат кожицы околоплодника перца. Выявить хромопласты в клетках кожицы, обратить внимание на их форму, цвет, размер
4. Сделать временный препарат среза клубня картофеля. Окрасить раствором Люголя. Выявить лейкопласты, изучить структуру крахмальных зерен

**Практическое занятие 5.** Строение, функции, локализация в клетке рибосом, клеточного центра, микротрубочек, микрофиламентов, промежуточных филаментов

1. Выявить на электронограммах свободные и фиксированные рибосомы, клеточный центр, микротрубочки в составе ресничек эпителиоцитов и в цитоплазме во время митоза
2. Изучить поперечнополосатые мышечные волокна на постоянном препарате, выявить наличие поперечной исчерченности
3. Выявить на электронограммах поперечно-полосатого мышечного волокна актиновые и миозиновые микрофиламенты
4. На электронограмме нервно-мышечного соединения определить аксон и мышечную клетку. Доказать свою точку зрения.

**Практическое занятие 6.** Строение и функции ядра. Хроматин и хромосомы.

1. На препарате «Кровь лягушки» изучить морфологию ядер эритроцита, нейтрофила, моноцита, лимфоцита. Отметить различную форму ядер, выявить зоны гетерохроматина и эухроматина.
2. Изучить структуру ядра на электронограммах. Выявить двойную ядерную мембрану, ядерные поры, эухроматин, гетерохроматин, ядрышко. Сделать схематичный рисунок.

3. Изучить препарат «Митоз в клетках кончика корня лука». Выявить клетки в интерфазе и в состоянии митоза. Отметить наличие хромосом в делящихся клетках.

#### **Практическое занятие 7.** Транскрипция, трансляция

1. Повтор понятий: смысловая и транскрибируемая цепи ДНК, направление движения полимераз по транскрибируемой цепи с учетом 3' и 5' концов, направление движения рибосомы по иРНК с учетом 3' и 5' концов, расположение антикодона в тРНК с учетом 3' и 5' концов, правила написания отдельных коротких последовательностей ДНК и РНК с учетом 3' и 5' концов.
2. Разбор примеров задач по теме транскрипция, трансляция

#### **Практическое занятие 8.** Решение задач по теме: транскрипция, трансляция

#### **Практическое занятие 9.** Клеточный цикл. Митоз.

1. Повтор понятий: клеточный цикл, митоз с учетом количества хромосом и хроматид на каждой стадии. Прорисовка схемы митоза.
2. Препарат «Митоз в клетках корешка лука». Выявить клетки с стадиях профазы, метафазы, анафазы и телофазы. Зарисовать и обозначить структуры. Сделать описание препарата.

#### **Практическое занятие 10.** Решение задач по теме: митоз.

#### **Практическое занятие 11.** Мейоз

1. Повтор понятий: мейоз, конъюгация, биваленты, кроссинговер, количество хромосом и хроматид на каждой стадии. Прорисовка схемы стадий мейоза.
2. Определение стадий мейоза, количества хромосом и хроматид по схематичным рисункам

#### **Практическое занятие 12.** Решение задач по теме: мейоз

#### **Практическое занятие 13.** Обобщение по теме «Биология клетки»

#### **Практическое занятие 14. Образовательные ткани растений**

1. Изучить представленную схему расположения образовательных тканей на растении
2. Изучить препарат «Верхушечная почка побега элодеи» при малом и большом увеличении. Рассмотреть клетки верхушечной меристемы. Обратит внимание на высокое ядерно-цитоплазматическое отношение, мелкие размеры клеток, тонкую оболочку. Зарисовать и обозначить структуры.
3. Изучить препарат «Поперечный срез стебля двудольного растения». Выявить слой камбия. Изучить клетки боковой меристемы при большом увеличении микроскопа. Зарисовать клетки образовательной ткани, обозначить детали.

#### **Практическое занятие 15. Покровные ткани растений**

1. Приготовить временный препарат кожицы листа. Изучить структуру устьичного аппарата, морфологию клеток кожицы, их взаимное расположение. Обратит внимание на отсутствие хлоропластов в клетках кожицы и на их наличие в замыкающих клетках устьиц. Отметить наличие или отсутствие трихом.
2. Изучить поверхность листа сенполии под стереомикроскопом. Выявить трихомы, изучить их структуру.
3. Изучить препарат «Поперечный срез стебля двудольного». Выявить перидерму (клетки пробки – феллемы). Обратит внимание на взаимное расположение клеток феллемы, их размер.
4. С помощью стереомикроскопа изучить поверхность молодого корня черенка традесканции. Выявить эпиблему (ризодерму) с корневыми волосками. Изучить структуру клетки эпиблемы с корневым волоском.
5. Изучить препарат «Поперечный срез корня кукурузы». Выявить и изучить клетки первичной коры.

### **Практическое занятие 16. Механические ткани растений**

1. Изучить препарат «Поперечный срез стебля тыквы». Выявить клетки уголкового колленхимы в составе первичной коры, а также клетки склеренхимы в составе осевого цилиндра. Изучить морфологию клеток механической ткани, обратить внимание на толщину их стенок. Зарисовать клетки и обозначить структуры.
2. Приготовить препарат мякоти плода груши. Рассмотреть препарат под микроскопом при малом и большом увеличении. Обратит внимание на склереиды (в мякоти плода груши они имеют округлую форму, слоистое утолщение, ярко красные оболочки). Стенки клеток пронизаны узкими поровыми каналами в виде черточек, которые иногда ветвятся. Клетки мертвые, полость их незначительная, без протопласта. Отметить на рисунке группы склереид среди клеток паренхимы и отдельные склереиды, указав в них полость клетки, слоистость оболочки, поровые каналы.

### **Практическое занятие 17. Проводящие ткани растений**

1. Приготовить временный давленный препарат сосудистого пучка кожуры банана. При малом увеличении микроскопа выявить продольно расположенный сосуд. Отметить спирально расположенные лигниновые утолщения в его стенке.
2. Изучить строение жилки листа на препарате «Лист хлопка. Поперечное сечение». Выявить элементы флоэмы, ксилемы, окружающую их склеренхиму. Зарисовать проводящий пучок, обозначить структуры.
3. Изучить структуру проводящего пучка на препарате «Стебель тыквы. Поперечное сечение»
4. Изучить структуру проводящего пучка закрытого типа на препарате «Стебель кукурузы. Поперечный срез»

### **Практическое занятие 18. Основные ткани растений**

1. Изучить препарат поперечного среза листа. Выявить ассимиляционную ткань – столбчатая паренхима. Отметить наличие хлоропластов в клетках ассимиляционной ткани. Выявить воздухоносную ткань (губчатая паренхима). Отметить наличие воздухоносных межклеточных полостей.
2. Изучить препарат «Семя пшеницы. Продольное сечение». При большом увеличении микроскопа рассмотреть клетки алейронового слоя с алейроновыми зернами и клетки эндосперма с включениями крахмала. Зарисовать клетки запасящей ткани, сделать обозначения.
3. Приготовить временный препарат поперечного среза листа толстянки. Выявить водоносную паренхиму в толще листовой пластинки. Обратит внимание на размер клеток по сравнению с клетками ассимиляционной ткани, количество хлоропластов, наличие крупной вакуоли.

### **Практическое занятие 19. Покровные эпителиальные ткани животных**

1. На препарате «Почка. Поперечное сечение» выявить каналец нефрона и при увеличении 40 изучить структуру однослойного кубического эпителия. Сделать схематичный рисунок.
2. На препарате «Вкусовой рецептор» изучить структуру многослойного неороговевающего эпителия. Сделать схематичный рисунок, обозначить слои эпителия. Отметить наличие ядер в клетках всех слоев эпителия. Обратит внимание на форму клеток наружного слоя.
3. На препарате «Трахея млекопитающего» выявить однослойный многорядный эпителий. Сделать схематичный рисунок.

Обратить внимание на наличие клеток разной формы и размера.  
Изучить морфологию бокаловидных и реснитчатых клеток.

4. На препарате «Голстая кишка» выявить однослойный цилиндрический эпителий. Обратить внимание на наличие бокаловидных и микроворсинчатых клеток. Сделать схематичный рисунок.

**Практическое занятие 20.** Железистые эпителиальные ткани животных

1. Изучить препарат «Поджелудочная железа». Выявить концевые отделы и выводные протоки экзокринной части. При увеличении микроскопа 40 изучить морфологию секреторных клеток концевых отделов. Обратить внимание на расположение ядра, окрас цитоплазмы, размер клеток. Выявить островки Лангерганса. Изучить морфологию клеток эндокринной части железы. Сделать схематичный рисунок.
2. На препарате «Желудок млекопитающего» в составе слизистой оболочки выявить простые неразветвленные трубчатые железы. Изучить их структуру, сделать схематичный рисунок.

**Практическое занятие 21.** Строение и функции клеток крови

1. Изучить препарат «Кровь человека». Выявить и зарисовать эритроцит, лимфоцит, моноцит, нейтрофил, эозинофил, тромбоцит. Обозначить структуры клеток. Сделать подробное описание морфологии каждой клетки и выполняемые функции.

**Практическое занятие 22.** Соединительные ткани: рыхлая, плотные, жировая, ретикулофиброзная

1. Изучить препарат «Рыхлая соединительная ткань». Выявить клетки и волокна. Обратить внимание на расположение волокон, взаимное расположение клеток, морфологию клеток. Сделать схематичный рисунок.

2. Изучить препарат «Кожа». Выявить сосочковый и сетчатый слои дермы. Обратить внимание на расположение пучков коллагеновых волокон в сетчатом слое дермы. Выявить жировую ткань. Обратить внимание на взаимное расположение адипоцитов, их размер, расположение ядра.
3. Изучить препарат «Сухожилие, продольное сечение». Обратить внимание на количество и взаимное расположение пучков коллагеновых волокон. Выявить тендиноциты.

### **Практическое занятие 23. Скелетные соединительные ткани**

1. На препарате «Трахея млекопитающего» выявить кольцо гиалинового хряща. Изучить его структуру. Сделать схематичный рисунок.
2. Изучить препарат «Кость». Выявить компактное и губчатое вещество, остеон, остециты, гаверсов канал. Сделать схематичный рисунок.

### **Практическое занятие 24. Мышечные ткани**

1. На препарате «Скелетная мышца. Продольное сечение» выявить мышечное волокно, поперечную исчерченность, количество и локализацию ядер.
2. Изучить препарат «Сердечная мышца». Выявить и рассмотреть при увеличении 40 кардиомиоцит. Обратить внимание на расположение ядра, наличие поперечной исчерченности, вставочных дисков.
3. Изучить препарат «Гладкая мышца». При увеличении 40 рассмотреть гладкий миоцит. Обратить внимание на расположение ядра, отсутствие поперечной исчерченности, взаимное расположение клеток.

### **Практическое занятие 25. Нервная ткань**

1. Изучить препарат «Спинной мозг. Поперечное сечение». Выявить серое и белое вещества. В составе серого вещества выявить тело нейрона, изучить его морфологию.
2. Изучить и зарисовать схему строения нейрона. Сделать обозначения.

**Практическое занятие 26.** Обобщение по теме «Ткани растений и животных»

1. Тестирование

**Практическое занятие 27.** Решение задач - моногибридное скрещивание

1. Правила составления схемы решения генетической задачи. Символика.
2. Разбор задачи на моногибридное скрещивание.
3. Самостоятельное решение задач на моногибридное скрещивание, анализирующее скрещивание, неполное доминирование.

**Практическое занятие 28.** Решение задач - дигибридное скрещивание

1. Прорешивание задач на дигибридное скрещивание

**Практическое занятие 29.** Сцепление генов – решение задач

1. Прорешивание задач на сцепленное наследование

**Практическое занятие 30.** Решение задач на сцепленное с полом наследование

1. Прорешивание задач на сцепленное с полом наследование

**Практическое занятие 31.** Кодоминирование, комплементарность

1. Прорешивание задач на кодоминирование, комплементарность

**Практическое занятие 32.** Эпистаз, полимерия

1. Прорешивание задач на эпистаз, полимерию

**Практическое занятие 33.** Обобщение по теме «Генетика»

1. Тестирование по разделу Генетика

**Практическое занятие 34.** Контрольное тестирование по пройденным темам

1. Тестирование по всем пройденным темам

**Учебно-тематическое планирование**

№	Тема	Количество часов
<b>Раздел 1. Биология клетки</b>		
1	Правила поведения в лаборатории. Устройство светового микроскопа	1
2	Строение и функции плазмалеммы, клеточной стенки, ШЭР, ГЭР	1
3	Строение и функции комплекса Гольджи, вакуоли, лизосом	1
4	Строение и функции митохондрии, пластид	1
5	Строение, функции, локализация в клетке рибосом, клеточного центра, микротрубочек, микрофиламентов, промежуточных филаментов	1
6	Строение и функции ядра. Хроматин и хромосомы.	1
7	Транскрипция, трансляция	1
8	Решение задач по теме: транскрипция, трансляция	1
9	Клеточный цикл. Митоз.	1
10	Решение задач по теме: митоз.	1
11	Мейоз	1
12	Решение задач по теме: мейоз	1
13	Обобщение по теме «Биология клетки»	1
<b>Раздел 2. Ткани растений и животных</b>		
14	Образовательные ткани растений	1
15	Покровные ткани растений	1
16	Механические ткани растений	1
17	Проводящие ткани растений	1
18	Основные ткани растений	1
19	Покровные эпителиальные ткани животных	1
20	Железистые эпителиальные ткани животных	1
21	Строение и функции клеток крови	1

22	Соединительные ткани: рыхлая, плотные, жировая, ретикулофиброзная	1
23	Скелетные соединительные ткани	1
24	Мышечные ткани	1
25	Нервная ткань	1
26	Обобщение по теме «Ткани растений и животных»	1
<b>Раздел 3. Генетика</b>		
27	Решение задач - моногибридное скрещивание	1
28	Решение задач - дигибридное скрещивание	1
29	Сцепление генов – решение задач	1
30	Решение задач на сцепленное с полом наследование	1
31	Кодоминирование, комплементарность	1
32	Эпистаз, полимерия	1
33	Обобщение по теме «Генетика»	1
34	Контрольное тестирование по пройденным темам	1
	<b>Всего часов:</b>	<b>34</b>

### **Планируемые результаты:**

- овладеют навыками микроскопирования, выполнения морфологического рисунка, приготовления препарата для микроскопирования;
- будут отработаны навыки изучения и описания строения клеток, органелл, тканей растений и животных, анализа данных, полученных с помощью собственных исследований с использованием светового микроскопа
- будут отработаны навыки решения генетических задач;
- научатся представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схематичного рисунка и делать выводы на основании представленных данных;
- научатся использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях;
- научатся объяснять результаты, анализировать их, формулировать выводы;

- научатся формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- научатся сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения