

Министерство образования Калининградской области  
Комитет по образованию администрации городского округа  
«Город Калининград»  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Калининграда средняя общеобразовательная школа № 57

Принята на заседании  
Методического(педагогического) совета  
МАОУ СОШ № 57  
от «25» 05 2023г.  
Протокол № 5



Утверждаю:  
Директор МАОУ СОШ №57  
Кремер Е.О.  
Приказ № 861-д  
«23» 06 2023г.

Сквозная рабочая программа  
«Биология» (ФГОС СОО)  
с использованием оборудования Кванториума  
/ на основе примерной программы УМК под ред. Шумного В.К., Дымшица  
Г.М./  
Углублённый уровень, 10-класс  
68 часов-2 часа в неделю

Автор программы:  
Алексеева Светлана Константиновна,  
учитель биологии

г. Калининград, 2023

## Планируемые результаты освоения учебного курса «Биология»:

### 1.1. Предметные результаты:

*Обучающийся научится:*

*10 класс*

- оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
- оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;
- устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;
- обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;
- проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;
- выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни;
- устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;
- решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;
- делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;
- сравнивать фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла;
- выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;
- обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;
- определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;
- решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;
- раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;
- сравнивать разные способы размножения организмов

## 1.2. Метапредметные результаты.

Метапредметными результатами изучения предмета «Биология» являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

### *1.2.1. Регулятивные универсальные учебные действия:*

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### *1.2.2. Познавательные универсальные учебные действия:*

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### *1.2.3. Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

### **1.3. Личностные результаты:**

#### **в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;  
воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;  
положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,  
осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;  
готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;  
потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

## 2. Содержание учебного курса

10 класс

### Биология как комплекс наук о живой природе

Биология как комплексная наука. Современные направления в биологии. Связь биологии с другими науками. Выполнение законов физики и химии в живой природе. *Синтез естественнонаучного и социо-гуманитарного знания на современном этапе развития цивилизации.* Практическое значение биологических знаний.

Биологические системы как предмет изучения биологии. Основные принципы организации и функционирования биологических систем. *Биологические системы разных уровней организации.*

Гипотезы и теории, их роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Методы научного познания органического мира. Экспериментальные методы в биологии, статистическая обработка данных.

### Структурные и функциональные основы жизни

Молекулярные основы жизни. Макроэлементы и микроэлементы. Неорганические вещества. Вода, ее роль в живой природе. Гидрофильность и гидрофобность. Роль минеральных солей в клетке. Органические вещества, понятие о регулярных и нерегулярных биополимерах. Углеводы. Моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Функции углеводов. Липиды. Функции липидов. Белки. Функции белков. Механизм действия ферментов. Нуклеиновые кислоты. ДНК: строение, свойства, местоположение, функции. РНК: строение, виды, функции. АТФ: строение, функции. Другие органические вещества клетки. Нанотехнологии в биологии.

Клетка – структурная и функциональная единица организма. *Развитие цитологии.* Современные методы изучения клетки. Клеточная теория в свете современных данных о строении и функциях клетки. *Теория симбиогенеза.* Основные части и органоиды клетки. Строение и функции биологических мембран. Цитоплазма. Ядро. Строение и функции хромосом. Мембранные и немембранные органоиды. Цитоскелет. Включения. Основные отличительные особенности клеток прокариот. Отличительные особенности клеток эукариот.

Вирусы — неклеточная форма жизни. Способы передачи вирусных инфекций и меры профилактики вирусных заболеваний. *Вирусология, ее практическое значение.*

Клеточный метаболизм. Ферментативный характер реакций обмена веществ. Этапы энергетического обмена. Аэробное и анаэробное дыхание. Роль клеточных органоидов в процессах энергетического обмена. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез. Фазы фотосинтеза. Хемосинтез.

Наследственная информация и ее реализация в клетке. Генетический код, его свойства. Эволюция представлений о гене. Современные представления о гене и геноме. Биосинтез белка, реакции матричного синтеза. Регуляция работы генов и процессов обмена веществ в клетке. Генная инженерия, геномика, *протеомика. Нарушение биохимических процессов в клетке под влиянием мутагенов и наркотических веществ.*

Клеточный цикл: интерфаза и деление. Митоз, значение митоза, фазы митоза. Соматические и половые клетки. Мейоз, значение мейоза, фазы мейоза. Мейоз в жизненном цикле организмов. Формирование половых клеток у цветковых растений и позвоночных животных. *Регуляция деления клеток, нарушения регуляции как причина заболеваний. Стволовые клетки.*

## **Организм**

Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов. Взаимосвязь тканей, органов, систем органов как основа целостности организма.

Основные процессы, происходящие в организме: питание и пищеварение, движение, транспорт веществ, выделение, раздражимость, регуляция у организмов. Поддержание гомеостаза, принцип обратной связи.

Размножение организмов. Бесполое и половое размножение. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Виды оплодотворения у животных. Способы размножения у растений и животных. Партеногенез. Онтогенез. Эмбриональное развитие. Постэмбриональное развитие. Прямое и не прямое развитие. Жизненные циклы разных групп организмов. Регуляция индивидуального развития. Причины нарушений развития организмов.

История возникновения и развития генетики, методы генетики. Генетическая терминология и символика. Генотип и фенотип. Вероятностный характер законов генетики. Законы наследственности Г. Менделя и условия их выполнения. Цитологические основы закономерностей наследования. Анализирующее скрещивание. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование, кроссинговер. Определение пола. Сцепленное с полом наследование. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Генетические основы индивидуального развития. *Генетическое картирование.*

Генетика человека, методы изучения генетики человека. Репродуктивное здоровье человека. Наследственные заболевания человека, их предупреждение. Значение генетики для медицины, этические аспекты в области медицинской генетики.

Генотип и среда. Ненаследственная изменчивость. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая. Наследственная изменчивость. Виды наследственной изменчивости. Комбинативная изменчивость, ее источники. Мутации, виды мутаций. Мутагены, их влияние на организмы. Мутации как причина онкологических заболеваний. Внеядерная наследственность и изменчивость. *Эпигенетика*.

Доместикация и селекция. Центры одомашнивания животных и центры происхождения культурных растений. Методы селекции, их генетические основы. Искусственный отбор. Ускорение и повышение точности отбора с помощью современных методов генетики и биотехнологии. Гетерозис и его использование в селекции. Расширение генетического разнообразия селекционного материала: полиплоидия, отдаленная гибридизация, экспериментальный мутагенез, клеточная инженерия, хромосомная инженерия, генная инженерия. Биобезопасность.

### **Содержание ВПМ 10 класс «Биология»**

#### **Введение. Особенности биологического познания. Молекулы и химия клетки.**

Элементарный состав живого вещества биосферы. Распространенность элементов, их вклад в образование живой материи. Макроэлементы, микроэлементы. Неорганические молекулы живого вещества: вода, соли; их роль в обеспечении процессов жизнедеятельности и поддержании гомеостаза. Теория Опарина. Учение о кооцерватных каплях. Теории о зарождении жизни на Земле. Органические материи. Органические молекулы. Биологические полимеры – белки, структура и свойства белков. Структурно –

Функциональные особенности организации моно- и дисахаридов. Жиры – основной структурный компонент клеточных мембран и источник энергии ДНК – молекула наследственности; история изучения. Биологическая роль ДНК: генетический код, свойства кода, РНК: структура и функции.

Демонстрация объемных моделей структурной организации биологических полимеров: белков и нуклеиновых кислот; их строение с модулями искусственных полимеров (поливинилхлорид).

#### **Клеточные структуры и их функции. Структурно-функциональная организация клеток прокариот и эукариот.**

Прокариотические клетки: форма и размеры. Строение цитоплазмы бактериальной клетки: организация метаболизма прокариот. Спорообразование. Размножение. Основы систематики: место и роль прокариот в биогеоценозах.

Демонстрация строения различных прокариот.

Цитоплазма эукариотической клетки. Мембранный принцип строения. Органеллы клетки. Клеточное ядро – центр управления жизнедеятельностью клетки. Кариоплазма. Дифференциальная активность генов: эухроматин.

Демонстрация схем строения органоидов растительной и животной клетки.

Лабораторная работа



Изучение строения растительной и животной клетки под микроскопом.

### **Обеспечение клеток энергией.**

Обмен веществ и превращение энергии в клетке – основа всех проявлений ее жизнедеятельности. Автотрофные и гетеротрофные организмы. Пластический и энергетический обмен. Этапы энергетического обмена. Фотосинтез. Хемосинтез.

### **Наследственная информация и реализация её в клетке.**

Демонстрация схем расщепления глюкозы, пластический обмен: биосинтез белка и фотосинтез.

Понятие о биосинтезе белка. Транскрипция и трансляция. Генетический код. Решение задач с использованием генетического кода.

Демонстрация процесса биосинтеза белка. Репликация ДНК. Генная инженерия.

### **Воспроизведение биологических систем. Размножение и развитие организмов**

Клетки в многоклеточном организме. Размножение клеток: митотический цикл.

Бесполое размножение растений и животных. Эволюционное значение полового размножения.

Половое размножение растений и животных. Гаметогенез. Наружное и внутреннее оплодотворение.

Демонстрация микропрепаратов половых клеток растений и животных.

### **Основы генетики и селекции.**

*Основные закономерности явлений наследственности.* Генетика как наука.

Предмет изучения генетики. Основные этапы развития генетики. Методы, применяемые в генетических исследованиях. Основные понятия генетики.

### *Основные закономерности явлений изменчивости.*

Модификационная изменчивость. Качественные и количественные признаки. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Наследственная изменчивость. Виды генетической изменчивости: мутационная и комбинативная. Мутации: геномные, хромосомные, генные. Мутагенез, мутагены. Гомологические ряды в наследственной изменчивости (закон Н.И. Вавилова)

### *Генетические основы индивидуального развития.*

Эмбриональное развитие животных. Типы яйцеклеток: основные закономерности дробления. Гастрюляция. Первичный органогенез. Эмбриональная индукция. Роль нервной и эндокринной систем в обеспечении эмбрионального развития. Демонстрация зародышей позвоночных на разных этапах эмбрионального развития. Формы постэмбрионального развития. Непрямое развитие: полный и неполный метаморфоз. Биологический смысл развития с метаморфозом. Прямое развитие. Дорепродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный периоды.

### *Генетика человека.*

Старение и смерть: биология продолжительности жизни. Генетика человека как наука. Актуальность проблем генетики человека. Геном человека. Методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, молекулярно-генетический, биохимический.

Наследственные болезни человека: генные, хромосомные. Болезни с наследственной предрасположенностью. Медико – генетические консультации.

История развития селекции. Селекция как наука. Задачи селекции. Основные понятия селекции. Учение об исходном материале. Методы селекции растений, животных и микроорганизмов. Современные направления развития селекции. Биотехнология. Микробиологический синтез. Клеточная, хромосомная и генная инженерия. Проблемы биотехнологии.

анализ родословных). Основные типы задания на ЕГЭ.

**10 класс (часть, формируемая участниками ОО, углублённый уровень)**

№ урока п/п	Тема	Содержание	Оборудование
<b>Тема 1 РАЗДЕЛ I. БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: КЛЕТКА, ОРГАНИЗМ</b>			
<b>Глава 1. Молекулы и клетки</b>			
1-2.	Лабораторная работа №1 «Особенности строения растительной и животной клетки»	«Практи ческое примене ние общенау чных методов в биологи ческих исследо ваниях»	Датчик кислород а
3.	Особенности химического состава клетки. Неорганические вещества.		
4.	Моносахариды. Полисахариды.		
5.	Лабораторная работа №2. Качественная реакция на крахмал.	Лабораторна я работа №2. Качественна я реакция на крахмал.	Датчик pH
6.	Комплексы липидов. Воска.		
7.	Биополимеры. Белки. Уровни организации белковой молекулы.	Лабораторна я работа № 1 «Изучение ферментатив ной активност и слюны»	Датчик оптической плотности
8.	ДНК – носитель наследственной информации.		
9.	ДНК, строение и функции	Лабораторн ая работа № 2 «Выделение	Датчик pH

		и очистка ДНК из клеток растений»	
10.	РНК: виды РНК, строение, и функции.		
11.	Генетический код, свойства.		
12.	Практическая работа № 2. Решение задач по теме «Наследственная информация в клетке и ее реализация»		
<b>Глава 2. Клеточные структуры их функции</b>			
13.	Строение мембран. Мембранный транспорт.		
14.	Эндоцитоз. Экзоцитоз.	Лабораторная работа № 3 «Плазмолиз и деплазмолиз в растительной клетке»	Микроскоп
15.	Натрий-калиевый насос		
<b>Глава 3. Обеспечение клеток и организмов энергией</b>			
16.	Аккумуляторы энергии. Световая фаза фотосинтеза.	«Газовые эффекты фотосинтеза»	Датчик кислорода
17	Темновая фаза фотосинтеза	«Газовые эффекты фотосинтеза»	Датчик углекислого газа
18.	Хемосинтез		
19.	Метаболизм. Катаболизм.	Лабораторная работа № 4 «Определение интенсивности и процесса фиксации углекислого	Датчик кислорода, РН

		газа клетками водоросли хлореллы	
20.	Анаболизм. Цикл Кребса.		
21.	Биологическая роль окисления. Гликолиз.		
22.	Гидролиз.	Лабораторная работа № 5 «Выделение углекислого газа и теплоты дрожжевыми клетками при брожении»	Датчик температуры, РН
23.	Окислительное фосфорилирование.		
24	Строение клетки	Строение растительной клетки	Микроскоп, набор микропрепаратов, набор для препарирования
	Лабораторная работа № 6 «Поведение хромосом при мейотическом делении в клетках растений»	Лабораторная работа № 6 «Поведение хромосом при мейотическом делении в клетках растений»	Микроскоп, набор микропрепаратов, набор для препарирования
25	Зачет по теме "Обеспечение клеток энергией"		
	<b>Глава 4. Наследственная информация и реализация её в клетке</b>		
26.	Генетическая информация. Матричный принцип.	Лабораторная работа № 7 «Поведение хромосом	Микроскоп, набор микропрепаратов, набор для препариро-

		при митотическом делении в клетках растений»	вания
27.	Биосинтез белков.		
28.	Репликация ДНК.		
29.	Гены, геномы, хромосомы		
30.	Жизненный цикл ретровируса, мутированные вирусы		Ноутбуки с программным обеспечением
31.	Генная инженерия		
32.	Методы генной инженерии		Микроскоп, набор микропрепаратов, набор для препарирования
33.	Основы генетики. Гибринологический метод.		
34.	Неполное доминирование, возвратное скрещивание.		
35.	Практическая работа №8 «Решение генетических задач»		Ноутбуки с программным обеспечением
36.	Полигибридные скрещивания		
37.	Практическая работа №8 «Решение генетических задач»	Практическая работа №8	Ноутбуки с программным обеспечением
38.	Множественный аллелизм		
39.	Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов (полное, неполное)	Лабораторная работа № 9 «Внешнее строение политеменных хромосом комаров-звонцов»	Микроскоп, набор микропрепаратов, набор для препарирования

40.	Практическая работа № 10 "Решение генетических задач на сцепленное наследование"		Ноутбуки с программным обеспечением
41.	Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом		Микроскоп, набор микропрепа- ратов, набор для препариро- вания
42.	Группы крови из серии множественных аллелей.		
43.	Практическая работа №11 «Решение генетических задач на сцепленное с полом наследования»		Ноутбуки с программным обеспечением
44.	Генотип как целостная система. Взаимодействие аллельных генов		
45.	Практическая работа №12 «Решение генетических задач на взаимодействия генов»		Ноутбуки с программным обеспечением
46.	Характер наследования признаков на основе родословной		
47.	Практическая работа №13 «Решение генетических задач по родословным»		Ноутбуки с программным обеспечением
48.	Контрольная работа № 4 по теме «Закономерности наследственности и изменчивости»		
	<b><i>Глава 7. Основные Закономерности явлений изменчивости</i></b>		
49.	Комбинативная изменчивость		
50.	Мутационная изменчивость. Генные мутации.		
51.	Геномные и хромосомные мутации		
52.	Внеядерная наследственность		
53.	Искусственный мутагенез. Мутагены.		

54.	Взаимодействие генотипа и среды		
55.	Лабораторная работа № 14 "Построение вариационного ряда"		Ноутбуки с программным обеспечением
56.	Модификационная изменчивость. Норма реакции		
	<b>Глава 8. Генетические основы индивидуального развития</b>		
57.	Закономерности функционирования генов в онтогенезе		Микроскоп, набор микропрепаратов, набор для препарирования
58.	Генетические основы онтогенеза		
59.	Перестройка генома в онтогенезе	Лабораторная работа № 15 «Определение генотипа плодовой мушки дрозофилы по фенотипу»	Микроскоп, набор микропрепаратов, набор для препарирования
60.	Проявление генов в онтогенезе		
61.	Химерные и трансгенные организмы.		
62.	Генетические основы поведения		
63.	Обобщение по теме "Генетические основы онтогенеза"		
	<b>Глава 9. Генетика человека</b>		
64.	Характер наследования признаков на основе родословной		
65.	Практическая работа №7«Решение генетических задач по родословным»		Ноутбуки с программным обеспечением

66.	Хромосомные болезни человека		
67.	Генетика человека. Доминантные и рецессивные признаки. Синдромы.		
68	Подведение итогов		





Занятия проводятся в группах до 18 человек в соответствии с расписанием, утверждённым директором МАОУ СОШ №58.

**Материально-технические условия реализации программы**

*Цифровая лаборатория в области нейротехнологий – 9 шт.*

*Центральный модуль – 9 шт.*

*Программа ViTronics Studio – 1 шт.*

*Сенсор ЭЭГ – 9 шт.*

*Сенсор ЭКГ (ECG), одноразовые электроды – 18 шт.*

*Ноутбук Acer – 18 шт.*

*Сенсоры ЭМГ – 18 шт.*

*Гидробиологическое оборудование - 1 шт.*

*Набор для определения свойств почвы - 2 шт.*

*Набор по экологии - 9 шт.*

Список литературы

1. Алексеев С. В. Практикум по экологии: Учебное пособие. – М.: АО МДС, 2006. – 192 с.
2. Беляков В. В., Гришанов Г. В. Наземные позвоночные Калининградской области: Справочное пособие. – Калининград: Изд-во КГУ, 2005. – 69 с.
3. Бережной Д.С. Учебная лаборатория по нейротехнологиям. Методическое пособие. Естественнонаучное направление - М.: "Битроникс", Долгопрудный, 2021. – 296 с.
4. Буслаков В.В., Пынеев А.В. Реализация образовательных программ по биологии с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 5-9 классы, Методическое пособие, 2021. – 197 с.
5. Краснов Е.В. и др. Экология Калининградской области. – Калининград: Янтар. сказ, 2006. – 188 с.
6. Криксунов Е.А. и др. Экология: 9 класс: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений. – М.: Дрофа, 2007. – 240 с.
7. Панкратова О. А. ФГОС ООО: Формирование универсальных учебных действий на уроках биологии / О. А. Панкратова, С. В. Балалаева, В. Н.