

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Стригуновская средняя общеобразовательная школа»**

---

**Рассмотрено**  
на заседании педсовета  
Протокол № 13 от  
«31» августа 2023 г.

**Согласовано**  
Заместитель директора  
МБОУ «Стригуновская СОШ»  
*Е.Н.Карпенко*  
«31» августа 2023 г.

**Утверждаю**  
Директор МБОУ  
«Стригуновская СОШ»  
*Н.П.Милова*  
Приказ № 116/4 от  
«31» августа 2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная программа  
естественнонаучной направленности  
«Шаги в науку» (биология)  
срок освоения: 1 год**

**Боденковой Светланы Викторовны,  
учителя биологии,  
без категории**

Программа составлена для обучающихся 9-11 классов на основе методических рекомендаций для проведения лабораторных работ по биологии, - 100 с. и физиологии, - 100 с. Releon. Методическое пособие «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленности по биологии с использованием оборудования центра «точка роста»» В.В. Буслаков, А.В. Пынеев, Москва 2021г. -195 с.

Стригуны, 2023 год

## **I. Пояснительная записка**

Программа составлена для обучающихся 9-11 классов на основе методических рекомендаций для проведения лабораторных работ по биологии и физиологии, методическом пособии «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленности по биологии с использованием оборудования центра «точка роста»» В.В. Буслакова и А.В. Пынеев.

Оснащение общеобразовательных школ современным аналоговым и цифровым оборудованием является материальной базой реализации Федерального государственного образовательного стандарта. Это открывает новые возможности в урочной и внеурочной, внеклассной деятельности и является неотъемлемым условием формирования высокотехнологичной среды школы, без которой сложно представить не только профильное обучение, но и современный образовательный процесс в целом. Разрастается поле взаимодействия ученика и учителя, которое распространяется за стены школы в реальный и виртуальный социум. Использование учебного оборудования становится средством обеспечения этого взаимодействия, тем более в условиях обучения предмету на углублённом уровне, предполагаемом профилизацией обучения.

### **Цель и задачи**

- реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественно-научной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся
- разработка и реализация разноуровневых дополнительных общеобразовательных программ естественно-научной направленности, а также иных программ, в том числе в каникулярный период;
- вовлечение учащихся и педагогических работников в проектную деятельность;
- оборудованием, средствами обучения и воспитания для изучения (в том числе экспериментального) предметов, курсов, дисциплин (модулей) естественно-научной направленности при реализации основных общеобразовательных программ и дополнительных общеобразовательных программ, в том числе для расширения содержания учебных предметов «Физика», «Химия», «Биология»;
- оборудованием, средствами обучения и воспитания для реализации программ дополнительного образования естественно-научной направленностей;
- компьютерным и иным оборудованием.

Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по биологии уже трудно представить без

использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Учебный эксперимент по биологии, проводимый на традиционном оборудовании, без применения цифровых лабораторий, не может позволить в полной мере решить все задачи в современной школе. Это связано с рядом причин:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения биологических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др. Цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности и решает вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр датчиков позволяют учащимся знакомиться с параметрами биологического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. Цифровая лаборатория позволяет вести длительный эксперимент даже в отсутствии экспериментатора, а частота их измерений неподвластна человеческому восприятию. В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять информацию об исследовании в четырёх видах:
- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность пере-хода к выдвигению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность); в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.
- формирование исследовательских умений учащихся, которые выражаются в следующих действиях:

1. определение проблемы;
2. постановка исследовательской задачи
3. планирование решения задачи;
4. построение моделей;
5. выдвигание гипотез;
6. экспериментальная проверка гипотез;
7. анализ данных экспериментов или наблюдений;
8. формулирование выводов.

В основу образовательной программы заложено применение цифровых лабораторий. Тематика предложенных экспериментов, количественных опытов, соответствует структуре примерной образовательной программы по биологии, содержанию Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования.

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Биология». Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы, структуру и содержание при организации обучения биологии в 9-11 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК). Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного биологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности. Применяя цифровые лаборатории на уроках биологии, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов по программе основной школы.

В образовательной программе 9-11 классов представлены следующие разделы:

1. Клетка
2. Размножение и развитие организмов
3. Основы генетики и селекции
4. Вид
5. Экосистемы

Биологическое наблюдение и эксперимент проводятся в форме лабораторных работ и демонстраций. Демонстрационный эксперимент проводится в следующих случаях: а) имеющееся в наличии количество приборов и цифровых датчиков не позволяет организовать индивидуальную, парную или групповую лабораторную работу; б) эксперимент имеет небольшую продолжительность и сложность и входит в структуру урока.

### Тематический план (содержание курса)

№ п/п	Содержание курса	Целевая установка урока	Вид деятельности	Формы организации
1	Наследственность, среда и образ жизни – факторы здоровья (2 ч)			
	Клетка – структурная единица организма. Строение организма человека: клетки, ткани, органы, системы органов. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Лабораторная работа 1 «Действие фермента каталазы на пероксид водорода»	Изучить строение, химический состав клетки так же процессы жизнедеятельности	Называть основные части клетки. Описывать функции органоидов. Объяснять понятие «фермент». Различать процесс роста и процесс развития. Описывать процесс деления клетки. Выполнять лабораторный опыт, наблюдать происходящие явления, фиксировать результаты наблюдения, делать выводы.	Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая работа в парах
2	Целостность организма человека – основа его жизнедеятельности – (2ч.)			
	Компоненты организма человека. Строение организма человека: клетки, ткани, органы, системы органов. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Лабораторная работа 2. «Клетки и ткани под микроскопом»	Обобщить и углубить знания учащихся о разных видах и типов тканей человека	Определять понятия: «ткань», «синапс», «нейроглия». Называть типы и виды тканей позвоночных животных. Различать разные виды и типы тканей. Описывать особенности тканей разных типов. Соблюдать правила обращения с микроскопом. Сравнить иллюстрации в учебнике с натуральными объектами. Выполнять наблюдение с помощью микроскопа, описывать	Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая работа в парах

			результаты.	
3	Опорно-двигательная система. Физическое здоровье (3 ч.)			
	<p>Общее строение скелета. Осевой скелет</p> <p>Строение, состав и соединение костей.</p> <p>Опора и движение.</p> <p>Опорно-двигательная система. Скелет головы и туловища.</p> <p>Скелет конечностей.</p> <p>Строение скелета поясов конечностей, верхней и нижней конечностей.</p> <p>Лабораторная работа 3. «Строение костной ткани»</p> <p>Лабораторная работа 4. «Состав костей»</p> <p>Лабораторная работа 5. «Исследование строения плечевого пояса»</p>	<p>Изучить строение, состав и типы соединения костей.</p> <p>Изучить строение и особенности скелета головы и туловища</p>	<p>Называть части скелета. Описывать функции скелета.</p> <p>Описывать строение трубчатых костей и строение сустава.</p> <p>Раскрывать значение надкостницы, хряща, суставной сумки, губчатого вещества, костномозговой полости, жёлтого костного мозга.</p> <p>Объяснять значение составных компонентов костной ткани. Выполнять лабораторные опыты, фиксировать.</p> <p>Описывать с помощью иллюстрации в учебнике строение черепа. Называть отделы позвоночника и части позвонка.</p> <p>Раскрывать значение частей позвонка.</p> <p>Объяснять связь между строением и функциями позвоночника, грудной клетки. Называть части свободных конечностей и поясов конечностей.</p> <p>Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение скелета конечностей.</p> <p>Раскрывать причину различия в строении пояса нижних конечностей у мужчин и женщин.</p> <p>Выявлять особенности строения скелета конечностей в</p>	<p>Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах</p>

			ходе наблюдения натуральных объектов	
	Мышечная система. Строение и функции мышц. Работа мышц. Опора и движение. Опорно-двигательная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Практическая работа: «Изучение расположения мышц головы»	Раскрыть связь функции и строения, а также различий между гладкими и скелетными мышца-ми человека.	Раскрывать связь функции и строения на примере различий между гладкими и скелетными мышцами, мимическими и жевательными мышцами. Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение скелетной мышцы.	
4	Сердечно-сосудистая система (4ч)			
	Строение сердечно-сосудистой системы. Транспорт веществ. Внутренняя среда организма, значение её постоянства. Кровеносная и лимфатическая системы. Кровь. Лимфа. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Лабораторная работа 6. «Сравнение крови человека с кровью лягушки»	Изучить внутреннюю среду организма человека, её строение, состав и функции.	Определять понятия: «гомеостаз», «форменные элементы крови», «плазма», «антиген», «антитело». Объяснять связь между тканевой жидкостью, лимфой и плазмой крови в организме. Описывать функции крови. Называть функции эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов. Описывать вклад русской науки в развитие медицины. Описывать с помощью иллюстраций в учебнике процесс свёртывания крови и фагоцитоз. Выполнять лабораторные наблюдения с помощью микроскопа, фиксировать результаты	Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах

			наблюдений, делать выводы.	
	<p>Движение крови по сосудам. Транспорт веществ.</p> <p>Кровеносная и лимфатическая системы. Кровяное давление и пульс.</p> <p>Практическая работа «Определение ЧСС, скорости кровотока»,</p> <p>Практическая работа «Исследование рефлексорного притока крови к мышцам, включившимся в работу»</p> <p>Лабораторная работа 7. «Определение минутного объёма кровообращения косвенным методом в покое и после физической нагрузки»</p> <p>Измерение артериального давления.</p> <p>Определение систолического и минутного объемов крови расчетным методом</p>	<p>Изучить причины движения крови по сосудам.</p>	<p>Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение сердца и процесс сердечных сокращений.</p> <p>Сравнивать виды кровеносных сосудов между собой.</p> <p>Описывать строение кругов кровообращения.</p> <p>Понимать различие в использовании прилагательного «артериальный» применительно к виду крови и к сосудам</p>	<p>Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах</p>
	<p>Регуляция кровообращения</p> <p>Предупреждение заболеваний сердца и сосудов.</p> <p>Кровеносная и лимфатическая системы. Вред табакокурения.</p> <p>Практическая работа : «Доказательство вреда</p>	<p>Изучить работу сердца от физических нагрузок и влияния негативных факторов окружающей среды</p>	<p>Раскрывать понятия: «тренировочный эффект», «функциональная проба», «давящая повязка», «жгут»</p> <p>Объяснять важность систематических физических нагрузок для нормального состояния сердца.</p> <p>Различать признаки различных видов</p>	<p>Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах</p>



	табакокурения»		кровоотечений. Анализировать и обобщать информацию о повреждениях органов кровеносной системы и приёмах оказания первой помощи в ходе продолжения работы над готовым проектом «Курсы первой помощи для школьников»	
	Обобщение Влияние физических упражнений на сердечно- сосудистую систем. Укрепление здоровья. Влияние физических упражнений на органы и системы органов. Практическая работа «Функциональная сердечно- сосудистая проба».	Воспитание бережного отношения к своему здоровью, привитие интереса к изучению предмета	Различать признаки различных видов кровоотечений. Описывать с помощью иллюстраций в учебнике меры оказания первой помощи в зависимости от вида кровоотечения. Выполнять опыт — брать функциональную пробу; фиксировать результаты; проводить вычисления и делать оценку состояния сердца по результатам опыта. Анализировать и обобщать информацию о повреждениях органов кровеносной системы и приёмах оказания первой помощи в ходе продолжения работы над готовым проектом «Курсы первой помощи для школьников»	Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах
5	Строение и функции органов дыхания (3ч)			
	Дыхание. Дыхательная	Изучить строение лёгких и механизм	Описывать строение лёгких чело-века.	Беседа, теоретический

	<p>система. Газообмен в лёгких и тканях. Лабораторная работа 8. «Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха».</p>	<p>газообмена.</p>	<p>Объяснять преимущества альвеолярного строения лёгких по сравнению со строением лёгких у представителей других классов позвоночных животных. Раскрывать роль гемоглобина в газообмене. Выполнять лабораторный опыт, делать вывод по результатам опыта.</p>	<p>урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах</p>
	<p>Дыхательные движения. Болезни органов дыхания. Дыхательная система. Вред табакокурения. Лабораторная работа 9. «Дыхательные движения» 10. «Измерение объема грудной клетки у человека при дыхании» 11. «Как проверить сатурацию в домашних условиях» Регуляция дыхания. Гигиена органов дыхания. Заболевания органов дыхания и их предупреждение. Инфекционные заболевания и меры их профилактики. Вред табакокурения. Практическая работа: «Определение запыленности воздуха»</p>	<p>Сформировать знания о механизме дыхательных движений, развивать понятие «газообмен».</p>	<p>Описывать функции диафрагмы. Называть органы, участвующие в процессе дыхания. Выполнять лабораторный опыт на готовой (или изготовленной самостоятельно) модели, наблюдать происходящие явления и описывать процессы вдоха и выдоха. Раскрывать понятие «жизненная ёмкость лёгких». Объяснять суть опасности заболевания гриппом, туберкулёзом лёгких, раком лёгких. Называть факторы, способствующие заражению туберкулёзом лёгких. Называть меры, снижающие вероятность заражения болезнями, передаваемыми через воздух. Раскрывать способ использования флюорографии для диагностики патогенных</p>	<p>Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах</p>

			изменений в лёгких. Объяснять важность гигиены помещений и дыхательной гимнастики для здоровья человека. Проводить опыт, фиксировать результаты и делать вывод по результатам опыта. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
6	Обмен веществ (4ч.)			
	<p>Питание. Пищеварение. Пищеварительная система. Практическая работа: «Определение местоположения слюнных желез»</p>	<p>Изучить значение и строение различных органов пищеварения.</p>	<p>Определять понятие «пищеварение». Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение пищеварительной системы. Называть функции различных органов пищеварения. Называть места впадения пищеварительных желёз в пищеварительный тракт. Выполнять опыт, сравнивать результаты наблюдения с описанием в учебнике</p>	<p>Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах</p>
	<p>Пищеварение в ротовой полости. Лабораторная работа 12 «Расщепление веществ в ротовой полости» Лабораторная работа 13. «Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов» 13. «Действие ферментов слюны</p>	<p>Раскрывать функции слюны и желудочно-го сока для процесса пищеварения</p>	<p>Раскрывать функции слюны. Описывать строение желудочной стенки. Называть активные вещества, действующие на пищевой комок в желудке, и их функции. Выполнять лабораторные опыты, наблюдать происходящие явления и делать вывод по результатам наблюдений. Соблюдать правила</p>	<p>Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах</p>

	на крахмал», 14. «Действие ферментов желудочного сока на белки		работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
	Обмен веществ и энергии. Витамины. Рациональное питание. Нормы и режим питания. Практическая работа: «Определение тренированности организма по функциональной пробе»	Установить зависимость между типом деятельности человека и нормами питания, через основные понятия: «основной обмен», «общий обмен».	Определять понятия «основной обмен», «общий обмен». Сравнить организм взрослого и ребёнка по показателям основного обмена. Объяснить зависимость между типом деятельности человека и нормами питания. Проводить оценку тренированности организма с помощью функциональной пробы, фиксировать результаты и делать вывод, сравнивая экспериментальные данные с эталонными	Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах
7.	Роль кожи в терморегуляции (1ч)			
	Роль кожи в терморегуляции. Закаливание. Оказание первой помощи при тепловом и солнечном ударах. Лабораторная работа 15. «Определение кожно-сосудистой реакции (метод дермографизма)»	Раскрывать роль кожи в терморегуляции. Описывать приёмы первой помощи при тепловом и солнечном ударе.	Классифицировать причины заболеваний кожи. Называть признаки ожога, обморожения кожи. Описывать меры, применяемые при ожогах, обморожениях. Описывать симптомы стригущего лишая, чесотки. Называть меры профилактики инфекционных кожных заболеваний. Определять понятие «терморегуляция». Описывать свойства кожи, позволяющие ей выполнять функцию органа терморегуляции. Раскрывать значение закаливания для организма. Описывать	Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах

			<p>виды закаливающих процедур. Называть признаки теплового удара, солнечного удара. Описывать приёмы первой помощи при тепловом ударе, солнечном ударе. Анализировать и обобщать информацию о нарушениях терморегуляции, повреждениях кожи и приёмах оказания первой помощи.</p>	
8	Нервная система (2ч.)			
	<p>Автономный отдел нервной системы. Нейрогуморальная регуляция. Соматический и вегетативный отделы нервной системы. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма.</p> <p>Лабораторная работа 16 «Оценка вегетативной реактивности. Определение реактивности симпатического отдела автономной нервной системы»</p> <p>Лабораторная работа 17. «Оценка вегетативной реактивности парасимпатического отдела автономной нервной системы.»</p>	<p>Изучить строение и значение автономной нервной системы.</p>	<p>Называть особенности работы автономного отдела нервной системы. Различать с помощью иллюстрации в учебнике симпатический и пара-симпатический подотделы автономного отдела нервной системы по особенностям строения. Различать парасимпатический и симпатический подотделы по особенностям влияния на внутренние органы. Объяснять на примере реакции на стресс согласованность работы желез внутренней секреции и отделов нервной системы, различие между нервной и гуморальной регуляцией по общему характеру воздействия на организм. Выполнять опыт, наблюдать</p>	<p>Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах</p>

			происходящие процессы.	
<b>9</b>	Строение и функции клетки. Размножение и развитие (5 ч.)			
	Строение клеток эукариот. Цитоплазма. Плазматическая мембрана. Лабораторная работа . Строение клеток эукариот: растений, животных, грибов. Лабораторная работа 18. «Движение цитоплазмы». Лабораторная работа 19 «Плазмолиз и деплазмолиз в растительной клетке» Лабораторная работа 20 «Влияние осмоса на тургорное состояние» клеток» Лабораторная работа 21 «Сравнение диффузионной способности клеточной мембраны и клеточной оболочки»	Наблюдать плазмолиз и деплазмолиз в клетке Доказать зависимость тургора от интенсивности осмотических процессов Выяснить роль кутикулы и пробки в защите от испарения воды с поверхности корней и клубней	Приготовление микропрепарата, обработка реактивами, работа с микроскопом Готовят препараты, измеряют объекты, работают с датчиком, обрабатывают результаты опыта Собирают установку для опыта, работа-ют с датчиком, обрабатывают результаты опыта	Беседа Теоретический урок Индивидуальная, парная
	Фотосинтез «Газовые эффекты фотосинтеза» Лабораторная работа 22. «Определение интенсивности процесса фиксации углекислого газа клетками водоросли хлореллы»	Доказать выделение кислорода и поглощение углекислого газа при фотосинтезе. Выявить процесс фиксации углекислого газа водным растением по сдвигу рН	Наблюдают демонстрационный опыт, зарисовывают схему установки, фиксируют ход и результаты опыта. Собирают установку для опыта, измеряют показатели среды, фиксируют и анализируют результаты	Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах
	Энергетический обмен в клетке.	Доказать углекислого газа и	Собирают установку, работают с	Беседа, теоретический

	Лабораторная работа 23. «Выделение углекислого газа и теплоты дрожжевыми клетками при брожении»	теплоты при спиртовом брожении	датчиками, обрабатывают результаты опыта	урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах
	Строение и функции клеточного ядра. Митоз. Мейоз. Лабораторная работа 24. «Поведение хромосом при митотическом делении в клетках растений» Лабораторная работа 25 «Поведение хромосом при мейотическом делении в клетках растений»	Описать изменения хромосомного аппарата при митозе и мейозе	Приготавливают временные микропрепараты, изучают их под микроскопом, обрабатывают результаты наблюдений	Беседа, теоретический урок, лабораторная работа, творческая, работа в парах
<b>10</b>	Основные закономерности наследственности (5ч.)			
	Закономерности наследственности. Первый и второй законы Менделя. Лабораторная работа 26 «Внешнее строение полигенных хромосом комаров звонцов» Лабораторная работа 27 «Определение генотипа плодовой мушки дрозофилы по фенотипу»	Научиться распознавать фенотипические признаки на натуральных препаратах и определять возможные генотипы организма по его фенотипу	Приготавливают временные микропрепараты, изучают их под микроскопом, обрабатывают результаты наблюдений Изучают под микроскопом постоянные микропрепараты, работают с изображениями-ми, обрабатывают результаты наблюдений	Беседа Теоретический урок Практическая работа Индивидуальная, парная, групповая
<b>11</b>	Прикладные направления изучения наследственности и изменчивости – 2 ч.			
	Популяция - надорганизменная живая система. Форма существования	Опытным путем выявить норму реакции признака Рассчитать частоту встечаемости	Работа с бланками, выполнение действий на время, расчеты на калькуляторе	Практическая работа Беседа Исследовательский проект Индивидуальная,

	<p>вида Лабораторная работа 28 «Определение нормы реакции признака на примере скорости произвольных движений» Лабораторная работа 29 «Расчет частоты встречаемости аллелей и генотипов в популяции»</p>	<p>аллелей и генотипов популяции</p>		<p>парная, групповая</p>
	<p>Действие экологических факторов на организм. «Определение силы воздействия экологических факторов» Лабораторная работа 30 «Доказательство физического механизма правила Аллена» Лабораторная работа 5 «Доказательство физического механизма правила Бергмана»</p>	<p>Выявить физических механизм правила Аллена Выявить физических механизм правила Бергмана</p>	<p>Собирают установку, работают с датчиками, обрабатывают результаты опыта Наблюдают демонстрационный опыт, зарисовывают схему установки, фиксируют ход и результаты опыта.</p>	<p>Практическая работа Беседа Исследовательский проект Индивидуальная, парная, групповая</p>



### III. Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			ЭЦОР
		Всего	План	Факт	
Наследственность, среда и образ жизни – факторы здоровья (2 ч)					
1	Клетка – структурная единица организма. Строение организма человека: клетки, ткани, органы, системы органов. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	1	08.09.23		
2	Лабораторная работа 1 «Действие фермента каталазы на пероксид водорода»	1	15.09.23		
Целостность организма человека – основа его жизнедеятельности – (2ч.)					
3	Компоненты организма человека. Строение организма человека: клетки, ткани, органы, системы органов. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	1	22.09.23		
4	Лабораторная работа 2. «Клетки и ткани под микроскопом»	1	29.09.23		
Опорно-двигательная система. Физическое здоровье (3 ч.)					
5	Общее строение скелета. Осевой скелет. Строение, состав и соединение костей. Опора и движение. Опорно-двигательная система. Лабораторная работа 3. «Строение костной ткани» Лабораторная работа 4. «Состав костей»	1	06.10.23		
6	Скелет головы и туловища. Скелет конечностей. Строение скелета поясов конечностей, верх-ней и нижней конечностей. Лабораторная работа 5. «Исследование строения плечевого пояса»	1	13.10.23		
7	Мышечная система. Строение и функции мышц. Работа мышц. Опора и движение. Опорно-двигательная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Практическая работа: «Изучение расположения мышц головы»	1	20.10.23		

## Сердечно-сосудистая система (4ч)

8	Строение сердечно-сосудистой системы. Транспорт веществ. Внутренняя среда организма, значение её постоянства. Кровеносная и лимфатическая системы. Кровь. Лимфа. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Лабораторная работа 6. «Сравнение крови человека с кровью лягушки»	1	27.10.23		
9	Движение крови по сосудам. Транспорт веществ. Кровеносная и лимфатическая системы. Кровяное давление и пульс. Практическая работа «Определение ЧСС, скорости кровотока», Практическая работа «Исследование рефлексорного притока крови к мышцам, включившимся в работу» Лабораторная работа 7. «Определение минутного объёма кровообращения косвенным методом в покое и после физической нагрузки» Измерение артериального давления.	1	10.11.23		
10	Регуляция кровообращения. Предупреждение заболеваний сердца и сосудов. Кровеносная и лимфатическая системы. Вред табакокурения. Практическая работа: «Доказательство вреда табакокурения»	1	17.11.23		
11	Обобщение Влияние физических упражнений на сердечно-сосудистую систем. Укрепление здоровья. Влияние физических упражнений на органы и системы органов. Практическая работа «Функциональная сердечно-сосудистая проба»	1	24.11.23		
Строение и функции органов дыхания (3ч)					
12	Дыхание. Дыхательная система. Газообмен в лёгких и тканях. Лабораторная работа 8. «Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха»	1	01.12.23		

13	Дыхательные движения. Болезни органов дыхания. Дыхательная система. Вред табакокурения. Лабораторная работа 9. «Дыхательные движения»	1	08.12.23		
14	Лабораторная работа 10. «Измерение объема грудной клетки у человека при дыхании» Лабораторная работа 11. «Как проверить сатурацию в домашних условиях» Регуляция дыхания. Гигиена органов дыхания. Заболевания органов дыхания и их предупреждение. Инфекционные заболевания и меры их профилактики. Вред табакокурения. Практическая работа: «Определение запыленности воздуха»	1	15.12.23		
Обмен веществ (4ч.)					
15	Питание. Пищеварение. Пищеварительная система. Практическая работа: «Определение местоположения слюнных желез»	1	22.12.23		
16	Пищеварение в ротовой полости. Лабораторная работа 12 «Расщепление веществ в ротовой полости» Лабораторная работа 13. «Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов»	1	29.12.23		
17	Лабораторная работа 14. «Действие ферментов слюны на крахмал», Лабораторная работа 15. «Действие ферментов желудочного сока на белки»	1	12.01.24		
18	Обмен веществ и энергии. Витамины. Рациональное питание. Нормы и режим питания. Практическая работа: «Определение тренированности организма по функциональной пробе»	1	19.01.24		
Роль кожи в терморегуляции (1ч)					
19	Роль кожи в терморегуляции. Закаливание. Оказание первой помощи при тепловом и солнечном ударах. Лабораторная работа 15. «Определение кожно-сосудистой реакции (метод дермографизма)»	1	26.01.24		
Нервная система (2ч.)					

20	Автономный отдел нервной системы. Нейрогуморальная регуляция. Соматический и вегетативный отделы нервной системы. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма.	1	02.02.24		
21	Лабораторная работа 16 «Оценка вегетативной реактивности. Определение реактивности симпатического отдела автономной нервной системы» Лабораторная работа 17. «Оценка вегетативной реактивности. Определение реактивности парасимпатического отдела автономной нервной системы.»	1	09.02.24		
Строение и функции клетки. Размножение и развитие (5 ч.)					
22	Строение клеток эукариот. Цитоплазма. Плазматическая мембрана. Лабораторная работа . Строение клеток эукариот: растений, животных, грибов. Лабораторная работа 18. «Движение цитоплазмы».	1	16.02.24		
23	Лабораторная работа 19 «Плазмолиз и деплазмолиз в растительной клетке» Лабораторная работа 20 «Влияние осмоса на тургорное состояние клеток» Лабораторная работа 21 «Сравнение диффузионной способности клеточной мембраны и клеточной оболочки»	1	01.03.24		
24	Фотосинтез «Газовые эффекты фотосинтеза» Лабораторная работа 22. «Определение интенсивности процесса фиксации углекислого газа клетками водоросли хлореллы»	1	15.03.24		
25	Энергетический обмен в клетке. Лабораторная работа 23. «Выделение углекислого газа и теплоты дрожжевыми клетками при брожении»	1	22.03.24		
26	Строение и функции клеточного ядра. Митоз. Мейоз. Лабораторная работа 24. «Поведение хромосом при митотическом делении в	1	05.04.24		

	клетках растений» Лабораторная работа 25 «Поведение хромосом при мейотическом делении в клетках растений»				
Основные закономерности наследственности (5ч.)					
27	Закономерности наследственности. Первый и второй законы Менделя. Лабораторная работа 26 «Внешнее строение полигенных хромосом комаров звонцов»	1	12.04.24		
28	Лабораторная работа 27 «Определение генотипа плодовой мушки дрозофилы по фенотипу» Решение генетических задач.	1	19.04.24		
29	Методы генетики: гибридологический, цитогенетический, генеалогический, близнецовый	1	26.04.24		
30	Задачи по генетике на полное и неполное доминирование. Задачи на моно- и дигибридное скрещивание.	1	03.04.24		
31	Задачи по генетике на полное и неполное доминирование. Задачи на моно- и дигибридное скрещивание. Задачи по генетике на анализ родословной	1	17.05.24		
Прикладные направления изучения наследственности и изменчивости– 2 ч.					
32	Популяция - надорганизменная живая система. Форма существования вида Лабораторная работа 28 «Определение нормы реакции признака на примере скорости произвольных движений» Лабораторная работа 29 «Расчет частоты встречаемости аллелей и генотипов в популяции»	1			
33	Действие экологических факторов на организм. «Определение силы воздействия экологических факторов» Лабораторная работа 30 «Доказательство физического механизма правила Аллена» Лабораторная работа 5 «Доказательство физического механизма правила Бергмана»	1			
34	Обобщение изученного	1	24.05.24		

#### **IV. Планируемые результаты обучения по курсу «Шаги в науку 9-11 класс»**

Освоение учебного предмета «Биология» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов.

##### **Предметные результаты**

Предметные результаты обучения биологии должны обеспечивать:

- формирование ценностного отношения к живой природе, к собственному организму; понимание роли биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира;
- умение применять систему биологических знаний: раскрывать сущность живого, называть отличия живого от неживого, перечислять основные закономерности организации, функционирования объектов, явлений, процессов живой природы, эволюционного развития органического мира в его единстве с неживой природой;
- сформированность представлений о современной теории эволюции и основных свидетельствах эволюции;
- владение основами понятийного аппарата и научного языка биологии: использование изученных терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов;
- понимание способов получения биологических знаний; наличие опыта использования методов биологии с целью изучения живых объектов, биологических явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых приборов и инструментов;
- умение характеризовать основные группы организмов в системе органического мира (в том числе вирусы, бактерии, растения, грибы, животные): строение, процессы жизнедеятельности, их происхождение, значение в природе и жизни человека;
- умение объяснять положение человека в системе органического мира, его происхождение, сходства и отличия человека от животных, характеризовать строение и процессы жизнедеятельности организма человека, его приспособленность к различным экологическим факторам;
- умение использовать приобретенные знания и навыки для здорового образа жизни, сбалансированного питания и физической активности; неприятие вредных привычек и зависимостей; умение противодействовать лженаучным манипуляциям в области здоровья;
- умение описывать клетки, ткани, органы, системы органов и характеризовать важнейшие биологические процессы в организмах растений, животных и человека;
- сформированность представлений о взаимосвязи наследования потомством при-знаков от родительских форм с организацией клетки, наличием в ней

хромосом как носителей наследственной информации, об основных закономерностях наследования признаков;

- сформированность представлений об основных факторах окружающей среды, их роли в жизнедеятельности и эволюции организмов; представление об антропоген-ном факторе;
- сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством и способах их преодоления;
- умение решать учебные задачи биологического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;
- умение создавать и применять словесные и графические модели для объяснения строения живых систем, явлений и процессов живой природы;
- понимание вклада российских и зарубежных учёных в развитие биологических наук;
- владение навыками работы с информацией биологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;
- умение планировать под руководством наставника и проводить учебное исследование или проектную работу в области биологии; с учётом намеченной цели формулировать проблему, гипотезу, ставить задачи, выбирать адекватные методы для их решения, формулировать выводы; публично представлять полученные результаты;
- умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов;
- сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем, сохранению и укреплению здоровья человека; умение выбирать целевые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих.

## **Метапредметные результаты**

Универсальные познавательные действия Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- с учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;

- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
  - формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать применимость и достоверность информации, полученной в ходе биологического исследования (эксперимента);
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

### **Работа с информацией:**

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной биологической задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- эффективно запоминать и систематизировать информацию;



- овладеть системой универсальных познавательных действий обеспечивает сформированность когнитивных навыков обучающихся.

## **Универсальные коммуникативные действия**

### **Общение:**

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ; выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

### **Совместная деятельность (сотрудничество):**

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы; уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные);
- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к

предоставлению отчёта перед группой;

- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

## **Универсальные регулятивные действия**

### **Самоорганизация:**

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

### **Самоконтроль (рефлексия):**

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- выявлять и анализировать причины эмоций;
  - ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- регулировать способ выражения эмоций.

### **Принятие себя и других:**

- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;

- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;
- открытость себе и другим; осознавать невозможность контролировать всё вокруг;
- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

## **Личностные результаты**

### **Патриотическое воспитание:**

- понимание ценности биологической науки, её роли в развитии человеческого общества, отношение к биологии как важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки.

### **Гражданское воспитание:**

- готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении биологических опытов, экспериментов, исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

### **Духовно-нравственное воспитание:**

- готовность оценивать свое поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных норм и норм экологического права с учётом осознания последствий поступков.

### **Эстетическое воспитание:**

- понимание эмоционального воздействия природы и её ценности. Ценности научного познания:
- ориентация в деятельности на современную систему биологических научных представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;
- развитие научной любознательности, интереса к биологической науке и исследовательской деятельности;
- овладение основными навыками исследовательской деятельности.

### **Формирование культуры здоровья:**

- осознание ценности жизни; ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);

- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде;
- умение осознавать эмоциональное состояние своё и других людей, уметь управлять собственным эмоциональным состоянием;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.

### **Трудовое воспитание:**

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

### **Экологическое воспитание:**

- ориентация на применение биологических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

#### **IV. Информационно-методическое обеспечение**

Методическое пособие «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленности по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста». В.В.Буслаков, А.В.Пынеев.

УМК «Биология» 8,9,10 В.И.Сивоглазов, А.А. Каменский, Н.Ю.Сарычева, Просвещение 2021г.

Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по биологии, - 100 с. и физиологии, - 100 с. Releon.