

Является частью ООП ООО ГБОУ НСО «СКК»,
утвержденной приказом от 28.08.2026г. №81-уд

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности
«Экспериментальные технологии»
для обучающихся 10 классов
срок реализации: 1 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика курса внеурочной деятельности.

Экспериментальная деятельность способствует более глубокому и осмысленному изучению предмета биологии, развитию творческого мышления, установлению связей между теоретическими знаниями и практической деятельностью. Учебный эксперимент имеет огромный потенциал для всестороннего развития личности обучающихся, включает в себя не только источник знаний, но и способ их нахождения, знакомство с первичными навыками исследования природных объектов. В ходе эксперимента обучающиеся получают представление о научном методе познания, отработают практические умения по самостоятельному получению знаний. Занятия направлены на формирование у обучающихся интереса к экспериментам, развитию любознательности, бережному отношению к природе, самоопределению учащихся в будущем выборе профессии.

Актуальность программы.

Предлагаемая программа ориентирована на создание условий для социального, профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка. Материал, предлагаемый в программе, даёт возможность для формирования личностных, метапредметных и предметных результатов, выражающихся в овладении обучающимися разнообразными видами деятельности, в том числе и овладение навыками самостоятельной работы. Проведение разнообразных исследовательских видов деятельности нацеливает на исследовательскую работу. Любые изменения современного общества связаны с проектами и исследованиями – в науке, творчестве, бизнесе, общественной жизни. Поэтому важным элементом развития личности обучающегося является формирование основных навыков проектноисследовательской деятельности. Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также и практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений. Очень важным является то, что на занятиях «**Экспериментальные технологии**» обучающимся предстоит убедиться, что познавать реальный мир не менее интересно, чем виртуальный.

В подростковом возрасте учащиеся проявляют свою заинтересованность в той или иной области знаний, научном направлении или профессиональной деятельности. Таким образом происходит формирование познавательной и профессиональной составляющей личности, помогает учащемуся в определении будущего жизненного пути и в профессиональном выборе после окончания школы. Подобного рода заинтересованность стимулирует постоянное желание школьника к познанию нового, расширению и углублению соответствующих знаний, и получению новых в том числе практических навыков, а также мотивирует учащегося на профориентацию.

Цель. Создание благоприятных условий для развития познавательного интереса к наукам, профориентации и социальной адаптации обучающихся, развивает их интеллектуальный потенциал, положительно влияет на личностные качества, предоставляет возможность для развития и творчества, что благотворно сказывается на качестве обучения.

В ходе достижения целей программы решаются следующие **задачи**:

- развить навык самостоятельного решения актуальных исследовательских или практических задач, включающего в себя умение видеть и анализировать проблемы, нуждающиеся в решении, умение детально прорабатывать и реализовывать способы работы с ними, умение планировать собственную работу и самостоятельно контролировать свое продвижение к желаемому результату;
- воспитывать культуру публичного выступления перед большой аудиторией, аргументировать и отстаивать свою точку зрения, ответов на вопросы сверстников и взрослых, убеждать других в своей правоте, продвижения своих идей;
- расширить умения работы со специализированными компьютерными программами, лабораторным оборудованием, техническими устройствами;
- вовлечь каждого учащегося во внеклассную деятельность как непереносимое условие для самореализации и саморазвития учащихся;
- способствовать личностному росту учащихся через вовлечение их в творческую индивидуальную и коллективную исследовательскую деятельность благодаря занятиям;
- сформировать личностные компетентности учащихся, содействовать профессиональной ориентации.

Взаимосвязь с программой воспитания

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учётом рекомендаций программы воспитания ГБОУ НСО «СКК». Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать ее не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие обучающегося.

Это проявляется:

- в приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших свое отражение и конкретизацию в программе воспитания;
- в ориентации школьников на подчеркиваемую программой воспитания социальную значимость реализуемой ими деятельности;
- в интерактивных формах занятий для школьников, обеспечивающих большую их вовлеченность в совместную с педагогом и другими детьми деятельность и возможность образования на ее основе детско-взрослых общностей, ключевое значение которых для воспитания подчеркивается программой воспитания.

Формы проведения занятий обучающихся в соответствии с данной программой следующие:

- мини-лекции
- информационно-поисковая деятельность
- постановка опытов
- консультации
- практические работы
- индивидуальная исследовательская работа
- творческий проект.

Место курса в учебном плане

Программа курса предназначена для организации внеурочной деятельности, направленной на реализацию особых интеллектуальных и социокультурных потребностей обучающихся.

Программа курса составлена из расчёта 34 учебных часов, по 1 часа в неделю. Срок реализации программы — 1 год.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение в экспериментальную биологию (4 часа)

План работы и техника безопасности при выполнении лабораторных, практических работ. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Современные технологии в биологических исследованиях.

Лабораторная работа №1 «Лабораторное оборудование и приборы для научных исследований».

Методы биологических исследований (14 часов)

Классификация биологических методов. Точность измерений в биологии. Погрешность измерений. Практические работы по измерению биологических параметров. Экспериментальные технологии в ботанике. Правила работы с микроскопом «Левенгук» Исследование растительных клеток. Химический анализ продукции. Использование цифровых технологий ботанике. Правила постановки агроэкспериментов. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений. Экспериментальные технологии в зоологии. Исследование животных организмов. Физиологические процессы животных. Использование датчиков в зоологии. Компьютерное моделирование в зоологии.

Исследовательская работа «Определение витамина С методом обратного титрования в плодах на разном сроке (способе) хранения».

Исследовательская работа «Факторы, влияющие на прорастание семян (рост проростков)».

Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISP-Cas)»

Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISP-Cas)».

Методы генной инженерии и биотехнологии (11 часов)

Основы генной инженерии. Вектора. Специфические ферменты бактерий. Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чем их преимущество перед химическим синтезом. Биотехнологии продукции белков в бактериальных культурах. Основные биообъекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы.

Как человек может модифицировать растения? Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений. Водоросли – перспективный объект для производства белка и углеводов. Биотехнологические методы очистки твердых, жидких отходов и газообразных отходов производств. Биотехнология кормовых препаратов. Сточные воды. Схемы очистки. Биофильтры, аэротенки, метантенки, окситенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Использование водорослей в очистке сточных вод. CRISPR/Cas — система адаптивного иммунитета бактерий и архей. Достижения генной инженерии и биотехнологии. Современные методы в животноводстве: трансплантация эмбрионов, химерные животные, клонирование.

Практическая работа «Методы оценки качества растительной продукции: хранение и сохранность питательных веществ» (по доступному оборудованию).

Практическая работа «Эндонуклеазы рестрикции (работа с нуклеотидными последовательностями на бумаге)».

Практическая работа «Примеры применения биологических объектов в твоей жизни».

Практическая работа «Генные ножницы - CRISPR/Cas (моделирование на бумаге)».

Практическая работа «Составление рациона питания животного, расчет расходов на содержание».

Практическая работа «Методика клонирования (моделирование на бумаге).

Молекулярная биология (4+1 час)

Основные вехи развития молекулярной биологии. Нуклеиновые кислоты. Противовирусные средства, механизмы их действия. Организация генома бактерий. Антибактериальные препараты. Организация генома эукариот. Геномное редактирование. Практическая работа «Модель ДНК оригами».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы внеурочной деятельности «Экспериментальные технологии» характеризуются:

1) патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской науки, ценностным отношением к достижениям российских ученых, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) трудовое воспитание:

Установкой на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края), интерес к практическому изучению профессий, связанных с экспериментальными технологиями;

4) эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию объектов изучения, задач, решений, рассуждений, умению видеть логические закономерности в природе;

5) ценности научного познания:

ориентация на современную систему научных представлений об основных закономерностях,; понимание роли изучения науки в формировании научного мировоззрения; развитие научной любознательности, интереса и навыка к научной исследовательской деятельности;

6) физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

7) экологическое воспитание:

ориентацией на применение знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения, готовность к участию в практической деятельности экологической направленности

8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие; способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки изучаемых объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении различных явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- выбирать способ решения 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 противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей изучаемого объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно; • запоминать и систематизировать биологическую информацию.

- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- 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;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- владеть способами владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- приобретение опыта использования различных методов науки с целью изучения биологических объектов, явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых биологических приборов и инструментов;
- формирование умения интегрировать биологические знания со знаниями из других учебных предметов (физики, химии, географии, истории, обществознания и т. д.);
- – формирование умений решать учебные задачи, выявлять причинно-следственные связи, проводить качественные и количественные расчеты, делать выводы на основании полученных результатов);

- формирование умения планировать учебное исследование или проектную работу с учетом поставленной цели: формулировать проблему, гипотезу и ставить задачи исследования, выбирать адекватно поставленной цели методы, делать выводы по результатам исследования или проектной деятельности;
- владение навыками работы с информацией разного содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности повседневной жизни для:

- решения несложных практико-ориентированных задач, в том числе с использованием справочных материалов, калькулятора;
- Функциональная грамотность

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
	Введение в экспериментальную биологию	4 часа	
1.	План работы и техника безопасности при выполнении лабораторных, практических работ.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cd0c8
2.	Практические и лабораторные работы: Лабораторная работа №1 «Лабораторное оборудование и приборы для научных исследований».	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cd0c8
3.	Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	1	https://content.edsoo.ru/lab/subject/6
4.	Современные технологии в биологических исследованиях.	1	https://content.edsoo.ru/lab/subject/6
	Методы биологических исследований	14	
5.	Классификация биологических методов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cd0c8
6.	Точность измерений в биологии	1	
7.	Погрешность измерений	1	
8.	Практические работы по измерению биологических параметров	1	
9.	Экспериментальные технологии в ботанике	1	
10.	Правила работы с микроскопом	1	https://content.edsoo.ru/lab/subject/1/

	«Левенгук» Исследование растительных клеток		
11.	Практическая работа «Методы оценки качества растительной продукции: хранение и сохранность питательных веществ» (по доступному оборудованию).	1	
12.	Химический анализ продукции. Исследовательская работа «Определение витамина С методом обратного титрования в плодах на разном сроке (способе) хранения».	1	https://content.edsoo.ru/lab/subject/6/
13.	Использование цифровых технологий ботанике	1	https://urok.1c.ru/library/biology/
14	Правила постановки агроэкспериментов.	1	
15	Исследовательская работа «Факторы, влияющие на прорастание семян (рост проростков)».	1	https://content.edsoo.ru/lab/subject/6/
16	Современные подходы и достижения генетического редактирования растений. Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISPR-Cas)»	1	https://content.edsoo.ru/lab/subject/6
17	Экспериментальные технологии в зоологии. Исследование животных организмов	1	
18.	Использование датчиков в зоологии. Компьютерное моделирование в зоологии	1	
	Методы генной инженерии и биотехнологии	11	
19.	Основы генной инженерии. Вектора. Специфические ферменты бактерий	1	https://urok.1c.ru/library/biology/
20.	Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чем их преимущество перед химическим синтезом. Биотехнологии продукции белков в бактериальных культурах	1	https://urok.1c.ru/library/biology/
21	Основные биообъекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы. Практическая работа «Примеры применения биологических объектов в твоей жизни».	1	
22.	Практическая работа «Эндонуклеазы рестрикции (работа с нуклеотидными последовательностями на бумаге)».	1	
23.	CRISPR/Cas — система адаптивного	1	

	иммунитета бактерий и архей Практическая работа «Генные ножницы - CRISPR/Cas (моделирование на бумаге)».		
24.	Достижения генной инженерии и биотехнологии..	1	
25.	Современные методы в животноводстве: трансплантация эмбрионов, химерные животные, клонирование. Практическая работа «Методика клонирования (моделирование на бумаге).	1	
26.	Биотехнология кормовых препаратов. Практическая работа «Составление рациона питания животного, расчет расходов на содержание».	1	
27.	Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений.	1	
28	Водоросли – перспективный объект для производства белка и углеводов. Биотехнологические методы очистки твердых, жидких отходов и газообразных отходов производств	1	
29	Сточные воды. Схемы очистки. Биофильтры, азротенки, метантенки, окситенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Использование водорослей в очистке сточных вод.	1	
	Молекулярная биология	5	
30.	Основные вехи развития молекулярной биологии. Нуклеиновые кислоты. Практическая работа «Модель ДНК оригами».	1	https://urok.1c.ru/library/biology/
31.	Противовирусные средства, механизмы их действия.	1	https://urok.1c.ru/library/biology/
32	Организация генома бактерий. Антибактериальные препараты	1	
33.	Организация генома эукариот Геномное редактирование.	1	https://urok.1c.ru/library/biology/
34.	Подведение итогов	1	
	Итого	34	

Литература

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

Интернет-ресурсы

- 1 https://moodldata.soiro.ru/en/met_rec.pdf. Лабораторный практикум по биологии.
- 2 <https://urok.1sept.ru/articles/611487> методические разработки с использованием цифровой лаборатории.
- 3 <http://window.edu.ru/resource/880/29880/files/ssu016.pdf> Школьный практикум по биологии.
- 4 <http://edu.seu.ru/metodiques/samkova.htm> — интернет-сайт «Общественные ресурсы образования»