



**Уральский
федеральный
университет**

имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина

**Специализированный
учебно-научный центр**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б.Н. Ельцина» (УрФУ)
Специализированный учебно-научный центр (СУНЦ УрФУ)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по образовательной
деятельности по организации приёма и
довузовскому образованию

Е.С. Авраменко

«_____» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ПРЕДМЕТУ

«Прикладная химия и биология в проектной деятельности школьников»

10-11 класс

углублённый уровень

срок реализации 1 год

Рассмотрено на заседании
кафедры химии и биологии
Протокол № 6 от «30» мая 2025 г.

Рекомендовано Учёным советом
СУНЦ УрФУ
Протокол № 6 от «19» июня 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Директор СУНЦ УрФУ

Л.Е. Манылова

Академический директор СУНЦ УрФУ

М.С. Рябцев

Екатеринбург, 2025

Рабочая программа дисциплины составлена автором:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание// квалификационная категория	Должность	Кафедра	Подпись
1	Шабалина Анна Андреевна	-	Учитель химии и биологии	Химии и биологии	

1. Пояснительная записка

Программа составлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки России от 17 мая 2012 г. № 413;
- приказа Министерства просвещения России от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413;
- Федеральной рабочей программы среднего общего образования учебного предмета «Биология» (базовый и углублённый уровни);
- приказа Министерства просвещения России от 21 февраля 2024 г. № 119 «О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21 сентября 2022 г. № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключённых учебников».
- Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства просвещения России от 18 мая 2023 г. № 371;
- учебного плана СУНЦ УрФУ на 2025-2027 учебный год.

Нормативный срок освоения программы – 32 недели, 192 часа в год для одной группы обучающихся. При этом предусмотрено разделение обучающихся на три проектные группы для выполнения практической части исследования в трех разных направлениях. Таким образом, общая нагрузка на педагога составляет 576 часов в год.

Рабочая программа курса «Прикладная химия и биология в проектной деятельности школьников» на углублённом уровне для обучающихся 10-11 класса ориентирована на обучающихся, проявляющих повышенный интерес к исследовательской деятельности. В программе учитываются возможности курса в реализации межпредметных связей учебных предметов естественно-научного цикла.

Специфика программы. Новизна программы в том, что школьникам предоставляется возможность на практике освоить некоторые химические и биологические методы исследований и сделать осознанный выбор темы проекта. Программой предусмотрено проведение

экспериментов, опытов, наблюдений и оформление результатов исследования в индивидуальный проект.

Оригинальность данной программы обеспечивается своеобразием ее структуры и авторским подбором тем для изучения. Темы сгруппированы в модули: «Методология проектно-исследовательской деятельности», «Практическая часть исследований», «Оформление исследовательского проекта» и «Представление результатов исследования». В модуле «Методология проектно-исследовательской деятельности» раскрываются общие вопросы планирования и проведения исследований в науках о жизни. В модуле «Практическая часть исследований» описаны три разных направления исследований, что дает возможность школьнику выбрать наиболее интересную тему проекта. Итогом освоения программы является оформленный индивидуальный проект, итоговая аттестация – выступление на конкурсных научно-практических конференциях.

Предусмотрено ежегодное обновление программы с учетом интересов и образовательных потребностей обучающихся, новых тенденций в науке и образовании.

1.2. Цели курса

Целями курса являются:

формирование исследовательских компетенций в ходе проектной деятельности школьников;

оказание методической поддержки обучающимся при проведении исследовательских работ;

индивидуальное наставническое сопровождение при подготовке к выступлениям на конкурсных научно-практических конференциях.

1.3. Форма организации деятельности обучающихся

Фронтальная, групповая, индивидуальная.

1.4. Учебное оборудование

Мультимедиа оборудование. Лабораторное оборудование.

1.5. Литература

1. Вихорева О.А. Программно-методическое обеспечение исследовательской деятельности учащихся в дополнительном образовании детей // Дополнительное образование 2004 №5 - 36 с.

2. Глебович А.Н., Леонтович А.В., Обухов А.С. и др. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников 2002 № 1 С. 24–33
3. Дёмин И.С. Программа курса «Методика научного исследования» (для 9 класса) // Школьные технологии . – 2001. №1. – С. 134-135.
4. Кулёв А.В. Научный доклад как итог исследовательской работы школьника // Биология в школе 1999 № 6 - 42с.
5. Масленникова А.В. Материалы для проведения спецкурса «Основы исследовательской деятельности учащихся» // Практика административной работы в школе. 2004 № 5 - 51 с.
6. Методика исследовательской деятельности учащихся в области естественных наук / Ред.-сост. А.С. Обухов. – М.: МИОО; журнал «Исследовательская работа школьников», 2006. – 128 с.
7. Овчинникова Л.Н. Тематическое планирование курса «Методология научных исследований» (для 9 класса) // Школьные технологии - 2002.-№ 1.-С.135-137.
8. Пискунова М.В. Психологическое сопровождение исследовательской деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. – 2006. № 1. – С. 93-99. Сырцева Т.Э. Работа учителя по развитию навыков научноисследовательской деятельности учащихся // Дополнительное образование 2004 №2 - 12 с.
9. Файн Т.А. Поэтапное действие по формированию исследовательской культуры школьников (5-8 классы) // Практика административной работы в школе. 2003 №7 - 35с.
10. Файн Т.А. Поэтапное действие по формированию исследовательской культуры школьников (9-11 классы) // Практика административной работы в школе. 2004 №1 - 42с.

2. Содержание курса

Методология проектно-исследовательской деятельности. Введение. Особенности проектной деятельности в науках о жизни. Школьный проект – модель научной работы. Структура исследовательского проекта. Планирование исследования. Схема исследования. Методы химических исследований. Методы микробиологических исследований. Методы экологических исследований. Методы исследований почв. Наблюдение, опыт, эксперимент. Повторные и параллельные исследования. Выбор темы исследования. Актуальность и новизна темы. Научное волонтерство – особая форма исследовательской деятельности.

Практическая часть исследований – подгруппа «Исследования в области агротехнологий». Оборудование и материалы в химической лаборатории. Техника безопасности. Потребность растений в химических элементах на разных стадиях онтогенеза. Таблица растворимости. Приготовление растворов удобрений. Анализ удобрений. Реакции на определение аммиака, сульфатов, хлоридов. Анализ удобрений. Реакции на определение ортофосфатов,

нитратов. Анализ удобрений. Реакции на определение карбонатов, ионов кальция. Микробные сообщества в жизни растений. Микробиологические удобрения. Экспериментирование с микробиологическими удобрениями. Морфометрические методы исследований. Рефрактометрический метод. Гравиметрический метод. Хроматографический метод. Электрохимические методы.

Практическая часть исследований – подгруппа «Экологические исследования». Полевые исследования. Техника безопасности. ГИС технологии в полевых исследованиях. Антропогенная нагрузка на ландшафт. Геоботанические описания. Отбор почвенных образцов. Определение активности почвенной микробиоты аппликационным методом. Механический состав почв. Физико-химические исследования почв. Микробиологические исследования почв. Почвенное дыхание. Биотестирование как метод экологических исследований. Определение токсичности талых вод методом биотестирования.

Практическая часть исследований – подгруппа «Исследования в области биотехнологий». Селективные питательные среды. Приготовление среды Эшби. Культивирование азотфиксирующих бактерий. Индикаторы в питательных средах для выявления бактерий, способных стимулировать рост растений. Поиск бактерий, способных к фосфатмобилизации. Поиск бактерий, способных к солюбилизации калия. Поиск бактерий, способных к солюбилизации калия. Поиск бактерий, способных к целлюлозолитической активности. Поиск бактерий продуцентов сидерофоров.

Оформление исследовательского проекта. Требования к оформлению проекта. Стиль изложения. Работа над главой «Введение». Работа над главой «Обзор литературы». Работа над главой «Практическая часть. Материалы и методы исследования». Работа над главой «Практическая часть. Результаты и их обсуждение». Работа над главой «Заключение». Оформление списка литературы. Оформление приложений и содержания.

Представление результатов исследования. Оформление презентации. Защитное слово. Оформление тезисов. Оформление статьи. Оформление стендового доклада. Регламент выступления. Культура выступления. Психологический аспект готовности к выступлению. Защита проектов на внутренней НПК. Подготовка к участию в конкурсных НПК. Защита проектов на конкурсах.

3. Планируемые предметные результаты

Предметные результаты освоения программы «Прикладная химия и биология в проектной деятельности школьников» на углублённом уровне:

1. Проводить поиск и выбор материалов и методов исследования;
2. Планировать и ставить научный эксперимент;

3. Выполнять практические и лабораторные работы по описанию, самостоятельно работать с лабораторным оборудованием с соблюдением ТБ;
4. Владеть приёмами работы с научной информацией: поиск источников информации, анализ, извлечение, обобщение информации из нескольких источников;
5. Анализировать полученные результаты исследования. Оформлять результаты научного исследования в тезисы, статью, проект;
6. Создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятийный аппарат, сопровождать выступление презентацией с визуализацией полученных результатов в виде графиков, диаграмм, таблиц;
7. Представлять научному сообществу устный доклад о результатах исследования. Отвечать на вопросы, вступать в конструктивную дискуссию по теме исследования.

4. Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем учебного предмета	Количество часов
Раздел 1. Методология проектно-исследовательской деятельности – 66 часов		
1	Введение. Особенности проектной деятельности в науках о жизни.	6
2	Школьный проект как модель научной работы. Структура исследовательского проекта.	6
3	Планирование исследования. Схема исследования.	6
4	Методы химических исследований	6
5	Методы микробиологических исследований	6
6	Методы экологических исследований	6
7	Методы исследований почв	6
8	Наблюдение, опыт, эксперимент	6
9	Повторные и параллельные исследования	6
10	Выбор темы исследования. Актуальность и новизна темы	6
11	Научное волонтерство – особая форма исследовательской деятельности	6
Раздел 2. Практическая часть исследований – подгруппа «Исследования в области агротехнологий» – 84 часа		
1	Оборудование и материалы в химической лаборатории. Техника безопасности.	6
2	Потребность растений в химических элементах на разных стадиях онтогенеза	6
3	Таблица растворимости. Приготовление растворов удобрений	6
4	Анализ удобрений. Реакции на определение аммиака, сульфатов, хлоридов	6
5	Анализ удобрений. Реакции на определение ортофосфатов, нитратов.	6
6	Анализ удобрений. Реакции на определение карбонатов, ионов кальция.	6
7	Микробные сообщества в жизни растений. Микробиологические удобрения.	6
8	Экспериментирование с микробиологическими удобрениями.	12
9	Морфометрические методы исследований	6
10	Рефрактометрический метод	6
11	Гравиметрический метод	6
12	Хроматографический метод	6
13	Электрохимические методы	6
Раздел 2. Практическая часть исследований – подгруппа «Экологические исследования» – 84 часа		

1	Полевые исследования. Техника безопасности.	6
2	ГИС технологии в полевых исследованиях	6
3	Антропогенная нагрузка на ландшафт	6
4	Геоботанические описания	6
5	Отбор почвенных образцов	6
6	Определение активности почвенной микробиоты аппликационным методом	6
7	Механический состав почв	6
8	Физико-химические исследования почв	6
9	Микробиологические исследования почв	6
10	Почвенное дыхание	12
11	Биотестирование как метод экологических исследований	6
12	Определение токсичности талых вод методом биотестирования	12
Раздел 2. Практическая часть исследований – подгруппа «Исследования в области биотехнологий» – 84 часа		
1	Селективные питательные среды. Приготовление среды Эшби	6
2	Культивирование азотфиксирующих бактерий	12
3	Индикаторы в питательных средах для выявления бактерий, способных стимулировать рост растений	6
4	Поиск бактерий, способных к фосфатмобилизации	12
5	Поиск бактерий, способных к солюбилизации калия	12
6	Поиск бактерий, способных к солюбилизации калия	12
7	Поиск бактерий, способных к целлюлозолитической активности	12
8	Поиск бактерий продуцентов сидерофоров	12
Раздел 3. Оформление исследовательского проекта – 90 часов		
1	Требования к оформлению проекта. Стил ь изложения	6
2	Работа над главой «Введение»	12
3	Работа над главой. «Обзор литературы»	12
4	Работа над главой «Практическая часть. Материалы и методы исследования»	12
5	Работа над главой «Практическая часть. Результаты и их обсуждение»	12
6	Работа над главой «Заключение»	12
7	Оформление списка литературы	12
8	Оформление приложений и содержания	12
Раздел 4. Представление результатов исследования – 150 часов		
1	Оформление презентации	12

2	Защитное слово	12
3	Оформление тезисов	12
4	Оформление статьи	12
5	Оформление стендового доклада	12
6	Регламент выступления. Культура выступления	6
7	Психологический аспект готовности к выступлению	6
8	Защита проектов на внутренней НПК	6
9	Подготовка к участию в конкурсных НПК	12
10	Защита проектов на конкурсах	60
Раздел 5 «Контрольные точки. Аттестация» - 18 часов		
1	Промежуточная аттестация по итогам первой четверти (степень освоения первого модуля программы)	6
2	Промежуточная аттестация по итогам второй и третьей четверти (степень освоения второго модуля программы)	6
3	Итоговая аттестация	6
Общее количество часов по программе		576

