



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический
университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе
Овчинников Д.Е.
«29» августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ»
(стартовый уровень)

Направленность программы: естественно-научная

Возраст обучающихся: 14-16 лет (7-9 классы)

Срок реализации: 1 год

Язык обучения: русский

Самара 2025 г.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прикладная экология» (далее – программа) является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящая программа не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Пояснительная записка

- 1.1. Направленность программы
- 1.2. Уровень программы
- 1.3. Актуальность программы
- 1.4. Отличительные особенности программы
- 1.5. Новизна программы
- 1.6. Формы обучения и реализации
- 1.7. Цель программы
- 1.8. Задачи программы
- 1.9. Планируемые результаты обучения
- 1.10. Категория обучающихся
- 1.11. Режим занятий
- 1.12. Трудоемкость программы

Раздел 2. Содержание программы

- 2.1. Учебный план
- 2.2. Календарный учебный график
- 2.3. Рабочая программа

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Раздел 5. Воспитательная направленность программы

Приложение. Программа мастер-класса

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Направленность программы: естественно-научная.

1.2. Уровень программы: стартовый.

1.3. Актуальность программы

1.3.1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена в соответствии с основными нормативными документами:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 28.12.2024);

- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (в редакции Распоряжения Правительства Российской Федерации от 15.05.2023 № 1230-р), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

- Проектом Концепции воспитания и развития личности гражданина России в системе образования, разработанным ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской Академии образования» в 2024 году;

- Национальным проектом «Молодежь и дети» на период 2025-2030 гг.;

- Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. СП 2.4.3648-20, утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28;

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным (общеразвивающим) программам в институте дополнительного образования № П-937 от 27.10.2023 г. (в новой редакции взамен № П-560 от 30.09.2020 г.);

- Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.12.2018 г. № 1216.

1.3.2. Актуальность данной программы объясняется рядом факторов:

- государственным социальным заказом или запросом родителей (законных представителей) обучающихся.

Удовлетворение интеллектуальных потребностей и развития познавательного интереса учащихся к дисциплинам естественно-научного цикла, а также знания о современном состоянии окружающей среды и научных подходах к ее изучению в современном мире определяют уровень осознанности граждан. Эта информация позволяет понимать приоритеты, наиболее важные задачи и перспективы развития современного общества.

- соответствие основным направлениям социально-экономического развития страны, современным достижениям науки, техники, искусства и культуры.

Кроме вопросов возможного изменения состояния окружающей природной среды под антропогенным воздействием, современный образованный человек хочет понимать, как защитить нашу планету Земля от экологических бедствий. Вопросы сохранности и защиты природы решают современные инженеры-экологи. Предлагаемая программа направлена на изучение основных экологических проблем и путей их решения. Обучающиеся смогут изучить

основные инженерные способы защиты атмосферного воздуха и гидросферы от загрязнения, узнают какие существуют способы переработки и обезвреживания отходов. Особенностью программы является изучение инженерных способов защиты с привязкой к объектам различных отраслей промышленности.

Кроме того, практико-ориентированный образовательный процесс позволит обучающимся научиться работать с современными базами данных, использующимися при работе с теоретическими материалами. Данный курс позволит обучающимся осуществить раннюю профориентацию и самоопределение к будущей профессиональной деятельности.

1.4. Отличительные особенности программы

Программа направлена на развитие предпрофессиональных компетенций и практической деятельности обучающихся в области экологии, мониторинга качества окружающей среды. Программа позволит получить знания о современном состоянии окружающей среды, источниках ее загрязнения, юридической ответственности в области негативного воздействия. На примере Самарской области в ходе проведения опытов и экспериментов обучающиеся приобретут навыки оценки состояния компонентов окружающей среде. В ходе обучения учащиеся научатся выстраивать причинно-следственные связи между промышленностью и ее влиянием на природу.

Особенность программы заключается в её реализации на базе опорного вуза Самарского региона, СамГТУ, с применением высокотехнологичной материальной базы.

1.5. Новизна программы

Уникальное сочетание теоретического курса с практической работой в области обеспечения экологической безопасности на примере конкретных инженерных систем, а также с возможностью приобрести навыки работы в химической лаборатории. Данная образовательная программа направлена на дополнение и углубление естественно-научных знаний об экологических системах и инженерных основах защиты этих систем, с опорой на практическую работу с современными лабораторными ресурсами.

1.6. Формы обучения и реализации

Форма обучения: очная.

Форма реализации: отдельные темы могут изучаться с применением дистанционных образовательных технологий с учетом возрастных, индивидуальных особенностей обучающихся, физиологических, психолого-педагогических характеристик, а также с применением лабораторных комплектов.

1.7. Цель программы

Создание условий для развития познавательного интереса в области промышленной экологии и технического творчества обучающихся.

1.8. Задачи программы

Обучающие:

- научить работе с современными базами данных, используемых в промышленной экологии;
- сформировать и развить понятие о прикладных экологических аспектах;
- обучить способам оценки состояния компонентов окружающей среды;
- сформировать элементарные навыки работы в химической лаборатории.

Развивающие:

- развивать познавательную активность, творческую инициативу и интерес к техническому направлению;
- развивать техническое мышление, оказать помощь в раннем профессиональном самоопределении учащихся;

- сформировать 4К компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- сформировать базовые навыки работы с информацией (сбор, анализ, систематизация, публичное представление) и проектного управления работы в команде.

Воспитательные:

- воспитывать личностные качества: ответственность, целеустремленность - стремление к получению качественного законченного результата работы;
- воспитывать бережное отношение к окружающему миру;
- сформировать умение работы в команде, доводить начатое дело до конца
- сформировать профессиональные склонности и интересы к профессии эколога.

1.9. Планируемые результаты обучения

1.9.1. Предметные образовательные результаты

- изучены перспективы и основные проблемы развития промышленной экологии;
- сформированы основные представления по ведущим инженерным способам обеспечения экологической безопасности;
- приобретены навыки выполнения исследовательских проектов по изучению экологических проблем;
- развиты умения организовывать и осуществлять проекты по обеспечению инженерной защиты окружающей природной среды от антропогенного влияния.

1.9.2. Личностные результаты

- сформировано критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- сформирована осознанность мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развиты внимательность, настойчивость, целеустремленность, умения преодолевать трудности;
- приобщены к ценностям социальных норм, правил поведения, ознакомлены и умеют включаться в роли и формы социальной жизни в группах и сообществах;
- сформирована коммуникативная компетентность как способность к продуктивному общению и эффективному сотрудничеству;
- приобретены навыки публичных выступлений.

1.9.3. Метапредметные результаты

- сформировано умение ставить цели и достигать их в рамках изучаемой программы;
- развита способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- развито умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- развиты мотивы стремления к получению качественного законченного результата работы.

1.10. Категория обучающихся

Возраст обучающихся по программе: 14-16 лет (обучающиеся 7-9 классов общеобразовательных организаций).

Наполняемость учебной группы: 14 человек.

1.11. Режим занятий

Режим занятий: один раз в неделю, продолжительность занятия 2 академических часа с перерывом.

Формы организации деятельности: групповая, индивидуально-групповая и фронтальная.

1.12. Трудоемкость программы

Программа рассчитана на 1 учебный год, объем составляет 72 часа.

1 академический час – 45 минут.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Количество часов				Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	Самост. работа	
1	Модуль 1 «Знакомство с основами промышленной экологии, мониторинга окружающей среды и рационального природопользования»	32	18	14	-	Выполнение практических заданий, тестирование, проектная работа
2	Модуль 2 «Лабораторный практикум»	24	1	23	-	Выполнение лабораторных работ, отчет по проведенным работам
3	Модуль 3 «Зеленые технологии и законодательство РФ»	16	10	6	-	Выполнение практических заданий, проектная работа, экскурсия
	Итого:	72	29	43	-	

2.2. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во часов	Режим занятий
2025-2026	01.09.2025	31.05.2026	36	72	1 раз в неделю по 2 академических часа

2.3. Рабочая программа

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Содержание	Количество часов		
			Теория	Практика	Самост. работа
1	Модуль 1 «Знакомство с основами промышленной экологии, мониторинга окружающей среды и рационального природопользования»		18	14	0
1.1	Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие	Теория: проведение инструктажа по ТБ с обучающимися по электробезопасности при работе с электрооборудованием, источниками	1	1	0

	(игра на знакомство, диагностика навыков).	электрического тока. Инструктаж с обучающимися по пожарной безопасности при работе с электрооборудованием, химической посудой и реактивами. Практика: организация коммуникативных игр и проведение диагностических процедур, связанных с изучением первоначальных знаний, умений, навыков.			
1.2	Основные понятия экологии. Экологические кризисы и катастрофы	Теория: основные понятия экологии: организм, популяция, сообщество, экосистема, биоценоз, экологические факторы, биосфера, геосферные оболочки Земли. Виды экологических факторов. Учение В.И. Вернадского. Законы Б. Коммонера. Особенности антропогенного воздействия на биоту. Современный экологический кризис Практика: образовательно-развлекательная игра	2	2	0
1.3	Антропогенное загрязнение биосферы	Теория: Воздействие на атмосферу, литосферу, гидросферу, биосферу. Энергопотребление и биосфера. Экологический риск. Практика: проектная работа в группах «Красная книга Самарской области»	2	2	0
1.4	Инженерная защита атмосферы	Теория: роль атмосферы в строение Земли. Химический состав атмосферы. Структура и границы атмосферы. Природные явления и антропогенное воздействие на атмосферу. Методы очистки от пылей и аэрозолей: сухие, мокрые, фильтрационные, электрофильтрационные. Методы очистки от газообразных примесей: абсорбция, адсорбция, каталитическая очистка, термические методы. Вторичные энергоресурсы (ВЭР). Практика: Решение экологических задач по переводу машины с бензина на сжиженный газ. Практическое задание по решению кроссворда.	4	4	0
1.5	Инженерная защита гидросферы	Теория: роль гидросферы в строение Земли. Химический состав гидросферы. Структура и границы гидросферы. Природные явления и антропогенное воздействие на гидросферу. Основные источники загрязнения. Бытовые отходы и канализационные стоки. Системы водоотведения в городских и сельских поселениях. Методы очистки городских стоков. Последствия загрязнения водных ресурсов. Основные источники загрязнения. Промышленные и сельскохозяйственные стоки. Системы водоотведения промышленных предприятий. Методы очистки	6	0	0

		промышленных стоков. Последствия загрязнения водных ресурсов.			
1.6	Отходы: методы переработки, утилизации и обезвреживания	Теория: обращение с отходами. Жизненный цикл отхода. Захоронение и длительное хранение отходов. Раздельный сбор отходов. Полигон. Переработка отходов пластмасс, металлов, древесины, жидких органических и т.п. Обезвреживание отходов. Утилизация отходов. Основы экономики замкнутого цикла. Термические методы переработки отходов. Практика: проектная работа в группах «Технология утилизации ТКО» Практика: игра по методике «Своей игры»	2	4	0
1.7	Итоговое занятие по модулю 1	Теория: ознакомление обучающихся с основными этапами подготовки проекта: разработка проектного задания; выбор темы проекта; выделение подтем в теме проекта; объединение в творческие группы; формулировка вопросов, на которые необходимо ответить в ходе работы над проектом; поиск источников информации; разработка проекта; оформление результатов; презентация. Практика: коллективное обсуждение тем, подтем, вопросов, на которые необходимо ответить в ходе работы над проектом. Генерация и обсуждение методов решения и возможности достижения идеального конечного результата. Формулирование цели проекта. Обучающиеся определяют свою роль в работе над проектом и объединяются в творческие группы.	1	1	0
2	Модуль 2. «Лабораторный практикум»		1	23	0
2.1	Введение в лабораторные практикум	Теория: Инструктаж с обучающимися по пожарной безопасности при работе с электрооборудованием, химической посудой и реактивами. Основная химическая посуда. Порядок проведения лабораторных работ. Составление отчетов по лабораторным работам. Практика: Ознакомление с журналом лабораторных работ. Заполнение общей информации в журнале лабораторных работ.	1	1	0
2.2	Лабораторная работа №1	Практика: Лабораторная работа «Оценка степени загрязнения воздуха по интенсивности потока автотранспорта».	0	4	0
2.3	Лабораторная работа №2	Практика: Лабораторная работа «Оценка жесткости воды и методы её изменения».	0	4	0

2.4	Лабораторная работа №3	Практика: Лабораторная работа «Окисляемость перманганатная».	0	2	0
2.5	Лабораторная работа №4	Практика: Лабораторная работа «Сероводород и сульфиды».	0	2	0
2.6	Лабораторная работа №5	Практика: Лабораторная работа «Нитраты в овощах и фруктах»	0	2	0
2.7	Лабораторная работа №6	Практика: Лабораторная работа «Осаждение ионов тяжелых металлов»	0	2	0
2.8	Лабораторная работа №7	Практика: Лабораторная работа «Переработка макулатуры»	0	4	0
2.9	Итоговое занятие по модулю 2	Практика: индивидуальная сдача отчетов по лабораторным работам	0	2	0
3	Модуль 3. «Зеленые технологии и законодательство РФ»		10	6	0
3.1	Альтернативная энергетика	Теория: Виды альтернативной энергии. Преимущества и недостатки. Применение альтернативной энергии в России и зарубежом.	2	0	0
3.2	Государственное экологическое законодательство	Теория: Основные законы, ГОСТы, нормативные акты. Системы экологического менеджмента предприятий. Охрана труда. Оценка экологических рисков.	4	0	0
3.3	Общественные экологические движения. Экскурсия на кафедру СамГТУ	Теория: Указ Президента РФ о создании всероссийский экологических движений. Формы, права и обязанности общественных экологических движений. Общественные экологические инспекторы. Решение экологических задач, связанных с вопросами юриспруденции. Практика: подготовка к олимпиадам Экскурсия на кафедру ВУЗа.	4	4	0
3.4	Итоговое занятие по модулю 3	Практика: защита проекта. Подготовка выступления и презентационных материалов по изученным темам	0	2	0

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Контроль полноты освоения программы осуществляется на нескольких этапах изучения дисциплины по средствам следующих видов:

1. Предварительный (подготовительный) контроль.

Цель: выявление стартовых возможностей и индивидуальных особенностей учащихся в начале цикла обучения.

Проводится на вводных занятиях в каждый модуль для формирования проектных групп, а также подгрупп для проведения лабораторных работ.

2. Текущий контроль.

Цель: определение степени сформированности знаний, умений, навыков, а также их глубину и прочность.

Проводится на каждом занятии в виде фронтального опроса по пройденным темам для закрепления и повторения изученного материала.

3. Периодический контроль.

Цель: подведение итогов работы за определённый период времени.

Проводится на итоговых занятиях каждого модуля.

4. Итоговый контроль.

Цель: определение конечных результатов обучения.

Проводится на итоговом занятии модуля 3 путем проведения дискуссии и представления учащимися разработанного проекта.

Для организации подготовительного, текущего и периодического контроля применяются опросы, дискуссии и тестовые задания.

Тестовые задания по модулю 1 включают в себя 70% закрытых заданий (вопросов) с однозначным или многозначным вариантами ответа, 30% - открытые с развернутым ответом или дополнением.

В программе используются следующие **оценочные материалы**:

- типовые практические задания;
- кейсы;
- контрольные работы;
- тесты;
- проекты.

Примеры тестовых заданий по модулю 1:

1. Когда магнитосфера и солнечный свет сталкиваются, возникает Оно имеет различный цвет, так как при столкновении частицы солнечного потока также взаимодействуют с химическими элементами, которые содержатся в стратосфере – водород, кислород и другие. Вставьте пропущенное словосочетание
2. Воздушная оболочка Земли – это
3. Экология – это
 - А. наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и со средой их обитания.
 - Б. совокупность биологии, химии и географии.
 - В. наука о взаимодействии человека и окружающей среды.
 - Г. методы изучения антропогенного воздействия.
4. Закон десяти процентов
5. Для питания одной овцы ей необходимо съесть 100 кг травы в год. Попугай Кеа съедает в год около 10 овец. Сколько особей попугая Кеа выживет если в год на поле вырастает 1000 кг травы?
6. Нарисовать кривые толерантности

7. Краснобрюхая жерлянка активна при температуре от +10 до +300С, наиболее активна –от +16 до +23, оптимум – +21С.

Критерии оценивания теста:

- «зачтено» выставляется, если обучающийся верно ответил на 60% и более вопросов теста;
- «не зачтено» - менее 60%.

Контроль по итогам модуля 2 осуществляется путем проведения индивидуального опроса учащегося и сдачи оформленных отчетов по лабораторной работы.

Для выявления результатов освоения программы, в том числе контроля освоения модуля 3, предложены следующие темы проектов/ кейсов:

1. Определение физико-химических свойств воды, в том числе определение загрязненности природной воды реки Волга.
2. Составление базы данных по изучению краснокнижных животных и растений Самарской области.
3. Создание тематического сборника открыток из переработанной бумаги.
4. Определение физико-химических свойств атмосферы, в том числе определение загрязненности атмосферного воздуха в городе Самара.
5. Определение физико-химических свойств почв, в том числе определение загрязненности почвенного покрова парковых зон города Самары.

Критерии оценивания проекта обучающегося

Критерий	Балл
Критерии оценивания содержания проекта обучающегося:	
<i>1. Способность к логическому мышлению:</i>	
<i>1.1. Поиск, отбор и использование информации</i>	
Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных источников	0
Работа содержит достаточный объем подходящей информации из однотипных источников	1
Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источников	2
<i>1.2. Постановка проблемы</i>	
Проблема сформулирована, но гипотеза отсутствует. План действий фрагментарный	0
Проблема сформулирована, обоснована, выдвинута гипотеза (гипотезы), но план действий по доказательству/опровержению гипотезы не полный	1
Проблема сформулирована, обоснована, выдвинута гипотеза (гипотезы), дан подробный план действий по доказательству/опровержению гипотезы	2
<i>1.3. Актуальность и значимость темы проекта</i>	
Актуальность темы проекта и ее значимость для обучающегося обозначены фрагментарно на уровне утверждений	0
Актуальность темы проекта и ее значимость для обучающегося обозначены на уровне утверждений, приведены основания	1
Актуальность темы проекта и ее значимость раскрыты и обоснованы исчерпывающе, тема имеет актуальность и значимость не только для обучающегося, но и для общества	2
<i>1.4. Анализ хода работы, выводы и перспективы</i>	

Анализ заменен кратким описанием хода и порядка работы	0
Представлен развернутый обзор работы по достижению целей, заявленных в проекте	1
Представлен исчерпывающий анализ ситуаций, складывавшихся в ходе работы, сделаны необходимые выводы, намечены перспективы работы	2
1.5. Личная заинтересованность автора/команды, творческий подход к проекту	
Работа шаблонная. Автор/команда проявил/а незначительный интерес к теме проекта, но не продемонстрировал самостоятельности в работе, не использовал возможности творческого подхода	0
Работа самостоятельная, демонстрирующая серьезную заинтересованность автора/команды, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества	1
Работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением автора/команды к идее проекта	2
1.6. Полезность и востребованность продукта	
Проектный продукт полезен после доработки; круг лиц, которыми он может быть востребован, указан неявно	0
Проектный продукт полезен, круг лиц, которыми он может быть востребован, указан. Названы потенциальные потребители и области использования продукта	1
Продукт полезен. Указан круг лиц, которыми он будет востребован. Сформулированы рекомендации по использованию полученного продукта, спланированы действия по его продвижению	2
2. Сформированность навыков проектной деятельности	
2.1. Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта	
Часть используемых способов работы не соответствует теме и цели проекта, цели могут быть до конца не достигнуты	0
Использованные способы работы соответствуют теме и цели проекта, но являются недостаточными	1
Способы работы достаточны и использованы уместно и эффективно, цели проекта достигнуты	2
2.2. Глубина раскрытия темы проекта	
Тема проекта раскрыта фрагментарно	0
Тема проекта раскрыта, автор/команда показал/а знание темы в рамках программы	1
Тема проекта раскрыта исчерпывающе, автор/команда продемонстрировал/а глубокие знания, выходящие за рамки школьной программы	2
2.3. Качество проектного продукта	
Проектный продукт не соответствует большинству требований качества (эстетика, удобство использования, соответствие заявленным целям)	0
Продукт не полностью соответствует требованиям качества	1
Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям)	2
3. Сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления	
3.1. Четкость и точность, убедительность и лаконичность	
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; присутствует культура речи, наблюдаются отступления от заявленной темы в ходе выступления	0
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; присутствует культура речи, отступления от заявленной темы в ходе выступления отсутствуют	1
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; наблюдается правильность речи; точность письменной речи; четкость речи,	2

лаконизм, немотивированные отступления от заявленной темы в ходе выступления отсутствуют	
3.2. Умение осуществлять учебное сотрудничество в группе	
Работает в группе, оказывает взаимопомощь, задает вопросы, необходимые для организации собственной деятельности	0
Работает в группе сверстников, оказывает взаимопомощь, выстраивает продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми. Может брать инициативу на себя.	1
Организует учебное сотрудничество со сверстниками и взрослыми, самостоятельно определяет цели и функции участников, успешно справляется с конфликтными ситуациями внутри группы	2

Критерии оценивания защиты проекта обучающегося:	
1. Качество выступления	
Доклад зачитывается	1
Доклад пересказывается, но не объяснена суть работы	2
Доклад пересказывается, суть работы объяснена	3
Кроме хорошего доклада показывает владение иллюстративным материалом	4
Текст доклада объясняется своими словами, суть работы объяснена, прослеживается логика	5
2. Качество ответов на вопросы	
Нет четкости ответов на большинство вопросов. Ответы на поставленные вопросы однословные, неуверенные. Автор/команда не может защищать свою точку зрения	0
Ответы на большинство вопросов. Автор/команда уверенно отвечает на поставленные вопросы, но не до конца обосновывает свою точку зрения	1
Ответы на все вопросы убедительно, аргументированно. Автор/команда проявляет хорошее владение материалом, уверенно отвечает на поставленные вопросы, доказательно и развернуто обосновывает свою точку зрения	2
3. Оформление демонстрационного материала	
Представлен плохо оформленный демонстрационный материал	0
Демонстрационный материал хорошо оформлен, но есть отдельные претензии	1
К демонстрационному материалу нет претензий	2
4. Использование демонстрационного материала	
Представленный демонстрационный материал не используется в докладе. Не выдержаны основные требования к дизайну презентации	1
Представленный демонстрационный материал используется в докладе. Средства наглядности используются, выдержаны основные требования к дизайну презентации, отсутствует логика подачи материала, нет согласованности между презентацией и текстом доклада	2
Представленный демонстрационный материал используется в докладе, информативен, автор свободно в нем ориентируется. Средства наглядности используются, выдержаны основные требования к дизайну презентации, подача материала логична, презентация и текст доклада полностью согласованы	3
5. Соблюдение регламента защиты (не более 5 минут) и степень воздействия на аудиторию	
Материал изложен с учетом регламента, однако выступающему не удалось заинтересовать аудиторию	1
Выступающему удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за рамки регламента	2

Для оценки полученных знаний, умений и навыков применяется трёхуровневая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся: ниже среднего, средний, выше среднего.

Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 3-х модулей.

Для вычисления среднего показателя по итогам освоения 3-х модулей используется следующая методика:

1. Сложить все полученные оценки по каждому модулю (проекты, практические и лабораторные работы и др.)
2. Разделить полученную сумму на количество модулей.
3. Результат деления является средним показателем на основе суммарной составляющей по итогам освоения 3 модулей.

Уровень освоения программы выше среднего – обучающийся овладел на 70-100 % предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать литературные источники, применять полученную информацию на практике.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70 %; обучающийся работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы ниже среднего – обучающийся овладел менее чем 50 % предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Уровень оценки знаний, умений и навыков обучающихся	Сумма баллов
низкий	0-19
средний	20-28
высокий	29-37

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

В программе применяется системно-деятельностный подход к организации и реализации образовательного процесса, а также компетентностный для развития познавательных способностей обучающихся и формирования знаний, умений, навыков и компетенций в предметной области экологии.

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет». Применяется программное обеспечение: Microsoft Office. Для проведения занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации, лабораторными комплектами и другими расходными материалами применительно к содержанию модулей по реализации программы.

Основная литература:

1. Маринченко А. В. Экология : учебник / А. В. Маринченко. - 7-е изд. - Москва: Дашков и К, 2018. - 304 с. - ISBN 978-5-394-02399-6.
2. Николайкин Н.И. Экология. - М.: Дрофа, 2003. - 624 с.
3. Петров К.М. Общая экология. – С-Петербург: Химия, 1997. – 285 с.
4. Раковская Е. Г. Промышленная экология: учебное пособие / Е. Г. Раковская, Н. Г. Занько. - Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2019- 40 с. - ISBN 978-5-9239-1097-1.

Дополнительная литература:

1. Акимова Т.А., Хаскин. В.В. Экология. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 340 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование. – М.: АСВ, 2003. – 192 с.
3. Концепция воспитания человека в Российской Федерации. Проект / Под ред. чл.-корр. РАО В.И. Слободчикова. – М., 2022. - 35 с.
4. Корытный Л.М. Экологические основы природопользования: учебное пособие для среднего профессионального образования/ Л.М. Корытный, Е.В. Потапова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 377 с. – (Профессиональное образование). – Текст: непосредственный. ISBN 978-5-534-14131-3.
5. Моторная Н. Г. Экологические основы природопользования: учебное пособие / Н. Г. Моторная. - Омск: Омский ГАУ, 2019. - 74 с. - ISBN 978-5-89764-766-8.
6. Пыльнева Т.Г. Природопользование. – М.: Финстатинформ. 1997. – 290 с.
7. Родзевич Н.Н. Геоэкология и природопользование: Учеб. – М.: Дрофа, 2003. – 256 с.
8. Экология: учебно-методическое пособие / И. А. Бобренко, О. П. Баженова, Г. В. Миронова [и др.]. - Омск: Омский ГАУ, 2017. - 107 с. - ISBN 978-5-89764-611-1.

Раздел 5. Воспитательная направленность программы

Цель воспитательной работы – создание условий для развития, саморазвития и самореализации личности обучающихся через создание практикоориентированных учебных и исследовательских ситуаций в процессе выполнения технических (инженерных) задач, межличностного и делового общения участников группы.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

- 1) гражданско-патриотическое воспитание (формирование / воспитание патриота и гражданина на содержании тем проектов и учебных заданий)
- 2) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 3) здоровьесберегающее воспитание (соблюдение требований правил по работе с компьютером, сохранению физического здоровья сформирует потребность к ведению здорового образа жизни);
- 4) профориентационное воспитание.

Реализация учебно-исследовательского / творческого проекта по прикладной экологии будет способствовать развитию творческих способностей обучающихся, развитию «гибких навыков» и «цифровых навыков».

Формы воспитательной работы – мероприятия (организация занятий, на которых учащиеся могут проявить свои творческие способности; посещение экскурсий); собрание с родителями (организация встреч с родителями для передачи информации о текущей образовательной программе, планах и мероприятиях; проведение индивидуальных встреч с родителями для обсуждения индивидуальных особенностей учащегося). Практическую направленность

программе придают такие формы воспитательной работы, как беседы, дискуссии, совместная работа над проектной групповой работой «Технология утилизации ТКО».

Методы воспитания:

1. Методы формирования сознания: беседы о целях каждого обучающегося и сформированной команды, лекция о проблемах в экологии, дебаты, метод примера (на основе прошедших конкурсов, олимпиад, конференций).

2. Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения: упражнение при использовании лабораторных комплектов, поручение, воспитывающие ситуации (целенаправленно создаются на практических занятиях).

3. Методы стимулирования поведения: соревнования (командный и индивидуальный формат), поощрение за лучшие результаты, внушение за неспортивное поведение, в том числе за несоблюдение принципов уважительного отношения к сопернику.

4. Методы контроля, самоконтроля и самооценки: беседы, практические задания, анализ результатов деятельности.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАСТЕР-КЛАСС

«Оценка общей жесткости воды»

Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 13-16 лет

Продолжительность: 2 часа

Язык обучения: русский

Настоящий Образовательный мастер-класс «Оценка общей жесткости воды» является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящий Образовательный мастер-класс не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

1. Аннотация образовательного мастер-класса

Актуальность:

- государственным социальным заказом или запросом родителей (законных представителей) обучающихся с целью удовлетворения интеллектуальных потребностей и развития познавательного интереса учащихся в естественно-научной области: знания о современном состоянии окружающей среды и научных подходах к ее изучению в современном мире определяют уровень осознанности граждан. Эта информация позволяет понимать наиболее важные приоритеты, задачи и перспективы развития современного общества.

- соответствие основным направлениям социально-экономического развития страны, современным достижениям науки, техники, искусства и культуры: кроме вопросов возможного изменения состояния окружающей природной среды под антропогенным воздействием, каждый хочет понимать, как защитить нашу планету от экологических бедствий. Вопросы сохранности и защиты природы решают современные инженеры-экологи. Предлагаемая программа направлена на изучение основных экологических проблем и путей их решения. Обучающиеся смогут изучить основные инженерные способы защиты атмосферного воздуха и гидросферы от загрязнения, узнают какие существуют способы переработки и обезвреживания отходов. Особенностью программы является изучение инженерных способов защиты с привязкой к объектам различных отраслей промышленности.

Кроме того, практико-ориентированный образовательный процесс позволит обучающимся научиться работать с современными базами данных, использующимися при работе с теоретическими материалами. Данный курс позволит обучающимся осуществить раннюю профориентацию и самоопределение к будущей профессиональной деятельности.

Мастер-класс является дополнением к ДООП «Прикладная экология».

2. Цель и задачи образовательного мастер-класса

Цель – создание условий для развития познавательного интереса в области промышленной экологии и технического творчества обучающихся.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать и развить понятие о прикладных экологических аспектах;
- обучить способам оценки состояния компонентов окружающей среды;
- сформировать элементарные навыки работы в химической лаборатории.

Развивающие:

- развивать познавательную активность, творческую инициативу и интерес к техническому направлению;
- развивать техническое мышление, оказать помощь в раннем профессиональном самоопределении учащихся;
- сформировать 4К компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация).

Воспитательные:

- воспитывать личностные качества: ответственность, целеустремленность - стремление к получению качественного законченного результата работы;
- воспитывать бережное отношение к окружающему миру;
- сформировать умение работы в команде, доводить начатое дело до конца

- сформировать профессиональные склонности и интересы к профессии эколога.

3. Планируемые результаты обучения

Образовательный мастер-класс направлен на достижение следующих образовательных результатов:

Личностные:

- сформировано критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- сформирована осознанность мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развиты внимательность, настойчивость, целеустремленность, умения преодолевать трудности;
- приобщены к ценностям социальных норм, правил поведения, ознакомлены и умеют включаться в роли и формы социальной жизни в группах и сообществах;
- сформирована коммуникативная компетентность как способность к продуктивному общению и эффективному сотрудничеству.

Метапредметные:

Познавательные УУД:

1. Сформировано умение ставить цели и достигать их в рамках изучаемой темы;
2. Сформировано умение установления причинно-следственных связей;

Регулятивные УУД:

1. Развита способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
2. Развита мотивы стремления к получению качественного законченного результата работы.

Предметные:

Обучающийся научится:

1. Основным навыкам при работе в лаборатории с химической посудой и реактивами;
2. Организации последовательной работы.

Обучающийся получит возможность научиться:

1. Организовывать и осуществлять проекты по обеспечению инженерной защиты окружающей природной среды от антропогенного влияния;
2. Навыкам выполнения исследовательских проектов по изучению экологических проблем.

4. Категория участников

Возраст детей, участвующих в образовательном мастер-классе: 13-16 лет.

Количество участников: до 15 чел.

5. Форма, особенности реализации и трудоемкость освоения

Форма обучения: очная.

Особенности реализации: с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (указывается при использовании).

Трудоемкость: 2 академических часа.

6. План проведения образовательного мастер-класса

Таблица 1

№ п/п	Структура	Продолжительность, мин	Вид, форма проведения
-------	-----------	------------------------	-----------------------

1.	Организационная часть (приветствие, инструктаж по ТБ)	20	Дискуссия
2.	Вводная часть (теоретическая, демонстрационная)	30	Дискуссия
3.	Основная часть (практическая)	30	Лабораторный опыт
4.	Заключительная часть	10	Дискуссия

7. Содержание образовательного мастер-класса

Ход мастер-класса (в соответствии со структурой):

1. Вступительная часть.

Приветствие. Педагог представляется и знакомится с участниками мастер-класса.

Обучающиеся занимают свои рабочие места. Педагог проводит инструктаж по технике безопасности.

Объявление темы и цели мастер-класса. Содержание мастер-класса в целом и его отдельных составных частей.

2. Теоретическая, демонстрационная часть.

3. Практическая часть.

4. Рефлексия участников образовательного мастер-класса.

5. Подведение итогов. Проведение анкетирования.

Обсуждение, рефлексия, анкетирование.

8. Организационно-педагогические условия реализации образовательного мастер-класса

8.1. Кадровое обеспечение

Кадровое обеспечение: занятие проводит преподаватель, соответствующий требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утвержден Приказом Минтруда России от 22.09.2021 № 652н).

8.2. Учебно-методическое обеспечение, информационное и материально-техническое обеспечение

Материально-техническое оснащение: для проведения аудиторных занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации. А также наборы для лабораторных опытов Тест-комплект «Общая жёсткость» и сопутствующая химическая посуда: пипетки полимерные, стаканы мерные 10 мл, стаканы мерные для слива 50 мл.

Расходные материалы:

- Проба воды питьевой подготовленная;
- Проба воды природной;
- Проба воды водопроводной.

Основная литература:

1. Маринченко, А. В. Экология: учебник / А. В. Маринченко. - 7-е изд. - Москва: Дашков и К, 2018. - 304 с. - ISBN 978-5-394-02399-6.
2. Николайкин Н.И. Экология. - М.: Дрофа, 2003. - 624 с.
3. Петров К.М. Общая экология. – С-Петербург: Химия, 1997. – 285 с.

4. Раковская Е. Г. Промышленная экология : учебное пособие / Е. Г. Раковская, Н. Г. Занько. - Санкт-Петербург :СПбГЛТУ, 2019- 40 с. - ISBN 978-5-9239-1097-1.

Дополнительная литература:

1. Акимова Т.А., Хаскин. В.В. Экология. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 340 с.
2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование. – М.: АСВ, 2003. – 192 с.
3. Концепция воспитания человека в Российской Федерации. Проект / Под ред. чл.-корр. РАО В.И. Слободчикова. – М., 2022. - 35 с.
4. Коротный Л.М. Экологические основы природопользования: учебное пособие для среднего профессионального образования/ Л.М. Коротный, Е.В. Потапова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 377 с. – (Профессиональное образование). – Текст: непосредственный. ISBN 978-5-534-14131-3.
5. Моторная Н. Г. Экологические основы природопользования: учебное пособие / Н. Г. Моторная. - Омск: Омский ГАУ, 2019. - 74 с. - ISBN 978-5-89764-766-8.
6. Пыльнева Т.Г. Природопользование. – М.: Финстатинформ. 1997. – 290 с.
7. Родзевич Н.Н. Геоэкология и природопользование: Учеб. – М.: Дрофа, 2003. – 256 с.
8. Экология: учебно-методическое пособие / И. А. Бобренко, О. П. Баженова, Г. В. Миронова [и др.]. - Омск: Омский ГАУ, 2017. - 107 с. - ISBN 978-5-89764-611-1.

8.3. Участники образовательного мастер-класса могут быть поощрены сертификатом и/ или сувенирной продукцией.