

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА «ТАНКОДРОМ»
СОВЕТСКОГО РАЙОНА Г. КАЗАНИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от « 11 » сентября 2025 года

«Утверждаю»
Директор МБУДО «ЦДТ «Танкодром»

Изотова Д.Т.

Приказ № 118 от « 18 » сентября 2025 года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»
(базовый уровень)**

Направленность: естественнонаучная

Возраст обучающихся: 13-17 лет

Срок реализации: 2 года (288 часов)

Автор-составитель:

Хасанова Айгуль Айратовна,
педагог дополнительного образования

КАЗАНЬ 2025

Паспорт
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
естественнонаучной направленности
«Промышленная экология»

Учреждение	Муниципальное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества «Танкодром» Советского района г. Казани
Наименование программы	Промышленная экология
Направленность программы	естественно-научная
Сведения о разработчике (составителе)	
ФИО, должность	Хасанова Айгуль Айратовна, педагог дополнительного образования
Сведения о программе	
Срок реализации	2 года
Возраст обучающихся	13-17 лет
Характеристика программы: - тип программы - вид программы - форма организации содержания и учебного процесса	дополнительная общеобразовательная программа общеразвивающая групповая
Цель программы	интеллектуальное развитие ребенка в области промышленной экологии и охраны окружающей среды
Образовательные уровни	2 года обучения - базовый уровень
Ведущие формы и методы образовательной деятельности	Форма организации деятельности: учебное занятие. Формы организации занятий: коллективная, групповая, парная, индивидуальная, совместная работа учителя и учащихся. Организация занятия предполагает работу по усвоению новых знаний или закреплению изучаемого материала или систематизации и обобщения материала, выполнение лабораторных и практических работ, учебных исследовательских работ, проведение экскурсий, презентаций по темам курса предмета, проектов, исследований. Методы обучения: репродуктивный, исследовательский, проектный, дискуссионный, частично-поисковый, творческий. Рекомендуемые технологии: ИКТ, технологии ситуации успеха, технологии здоровьесбережения, технологии проблемного обучения.
Формы мониторинга результативности	Устные ответы, участие в конкурсах, конференциях, слетах и олимпиадах по предмету экология различного уровня, рефлексия по каждому учебному занятию.
Результативность реализации программы	Сохранность контингента 100%
Дата утверждения и последней корректировки программы	
Рецензенты	

Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи	5
1.3. Патриотическое воспитание	6
1.4. Адресат программы	6
1.5. Содержание программы	7
1.5.1. Учебно-тематический план обучения на 1 год обучения	8
1.5.2. Содержание учебно-тематического плана 1 год обучения	8
1.5.3. Учебно-тематический план обучения на 2 год обучения	10
1.5.4. Содержание учебно-тематического плана 2 год обучения	11
1.6. Планируемые результаты	13
Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации	14
2.1. Формы аттестации/контроля	14
2.2. Оценочные материалы	14
2.3. Методические материалы	14
2.4. Условия реализации программы	18
2.5. Список литературы	18
2.5.1. Литература для педагога	18
2.5.2. Литература для обучающихся, родителей	19
Приложения:	20
Календарный учебный график	20
Модуль План воспитательной работы	27
Правила по технике безопасности при проведении занятий	30

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы:

1.1 Пояснительная записка

Программа «Промышленная экология» разработана для учащихся учреждений дополнительного образования, 8-11 классы общеобразовательной школы.

Интенсивное развитие промышленных предприятий, внедрение новых технологий, изменение бытовых условий жизни человека усиливают антропогенную нагрузку на окружающую среду и, как следствие, определяют ее загрязнение отходами производства и потребления.

Одними из уязвимых сегментов биосферы являются атмосферный воздух и водная среда, так как проведение любого без исключения технологического процесса приводит к большому высвобождению в окружающую среду вредных газообразных выбросов и жидких отходов. Все это, несомненно, приводит к ужесточению требований к очищенной воде, сбрасываемой в водоемы и качеству выбрасываемых в атмосферу газообразных веществ.

Таким образом, необходимо уделить особое внимание к перспективе внедрения в производства малоотходных технологий предусматривающих использования водооборотных и газооборотных циклов с использованием минимального количества природных ресурсов.

Однако безотходные и малоотходные технологии это вопрос ближайшего будущего и на сегодняшний день актуальнейшей проблемой является внедрение новых и усовершенствование действующих очистных сооружений, способных очищать газовые выбросы и сточные воды до приемлемых показателей, не оказывающих отрицательного воздействия на окружающую среду.

Экологические проблемы сегодняшнего дня это серьезный вызов человечеству на перспективу его развития в целом. Решение этих проблем задача сложная, включающая комплекс направлений: социальное, экономическое, технико-технологическое.

Начальным этапом решения столь сложных многофакторных задач может служить проведение процессов воспитания и обучения экологически развитой личности, способной в дальнейшем решать сложные технические задачи в области уменьшения антропогенного воздействия на окружающую среду. Одним из наиболее важных аспектов в этом направлении является внедрение в базовый школьный учебный процесс дополнительного образования в области технического решения и перспективы развития очистки газовых выбросов и сточных вод. Все это позволит сформировать компетентного, современного специалиста способного решать сложные технические задачи в области охраны окружающей среды.

Направленность программы «Промышленная экология» по содержательной, тематической направленности является естественнонаучной (эколога-технологической); по функциональному предназначению - учебно-познавательной, прикладной; по форме организации - групповой. Содержание программы нацелено на формирование у обучающихся набор специальных знаний и представлений для решения сложных технических задач в области охраны окружающей среды, а так же способствует формированию нравственных качеств личности и ответственности, поисковой активности посредством выполнения исследовательских работ, развитию умения доносить информацию для слушателя посредством участия в научно-практических конференциях по экологии.

Нормативно - правовое обеспечение:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Конвенция ООН о правах ребенка (от 20.11.1989 г.)
3. Указа Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», определяющего одной из национальных целей разви-

- тия Российской Федерации предоставление возможности для самореализации и развития талантов;
4. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
 5. Изменения в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» 273-ФЗ в части определения содержания воспитания в образовательном процессе с 1.09.2020;
 6. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
 7. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
 8. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р)
 9. Федеральный проект «Патриотическое воспитание».
 10. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
 11. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-
 12. «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей молодежи»);
 13. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 03 сентября 2018 г. № 10.
 14. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
 15. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
 16. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"
 17. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
 18. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».
 19. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. (Письмо Минпросвещения РФ № ДТ-245/06 от 31.01.2022).

20. Методические рекомендации по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных программ (в том числе адаптированных) - ГБУДО «Республиканский центр внешкольной работы» Министерства образования и науки Республики Татарстан, 2023 г.
21. Устав МБУДО «Центр детского творчества Танкодром» Советского района г.Казани.
22. Положение об аттестации обучающихся МБУДО ЦДТ Танкодром (Приказ № 5 от 27.01.2017).
22. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
23. Письмо ГБУ ДО «Республиканский центр внешкольной работы» №2749/23 от 07.03.2023 года «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации современных дополнительных общеобразовательных программ (в том числе адаптированных) в новой редакции» / сост. А.М. Зиновьев, Ю.Ю. Владимирова, Э.Г. Дёмина).
24. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
25. Стратегия государственной культурной политики на период до 2030 года (утв. Распоряжением правительства РФ от 11 сентября 2024 года № 2501-р).
26. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (изм. 24.06.2024 г.) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
27. Указ Президента Российской Федерации от 16.01.2025 г. № 28 «О проведении в Российской Федерации Года защитника Отечества».
28. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 29 августа 2024 г. № Р-160 «Об объявлении 2025 года Годом детского отдыха в системе образования».

Актуальность данной программы обусловлена ее практической значимостью. Дети могут применить полученные знания и практический опыт (при работе над проектом, при подготовке к олимпиаде).

Отличительные особенности. Данный курс ставит перед собой как профориентационную задачу, так и задачу широкой информации о промышленной экологии и охране окружающей среды. Такой тип дополнительного образования дает широкий естественнонаучный кругозор, позволяет в ходе лекционных и семинарских занятий сформировать эколого-технологическое мышление, познакомить с рядом универсальных для естественных дисциплин подходов и методов исследования.

Новизна программы в сочетании теоретического материала с постановкой конкретных практических инженерно-технических и исследовательских задач, требующих для своего решения оригинальные проектные идеи. Полученные при этом результаты способствуют лучшему восприятию деталей процесса уменьшения отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду

1.2. Цель и задачи.

Цель программы: интеллектуальное развитие ребенка в области промышленной экологии и охраны окружающей среды.

Задачи программы «Промышленная экология»:

Образовательные задачи:

1. Углубление теоретических знаний в области промышленной экологии и охраны окружающей природной среды
2. Формирование эколого-технологического мышления.

3. Привитие практических умений и навыков в решение технических задач.

Развивающие задачи:

1. Обучить основам технико-технологических расчетов очистного оборудования.

2. Ознакомить с перспективными направлениями экологизации промышленного производства.

3. Изучить современные подходы к вопросам уменьшения антропогенного воздействия на окружающую среду.

Воспитательные задачи:

1. Воспитать чувство товарищества, личной ответственности, умение поставить цель и доводить работу до завершения.

2. Воспитать нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества и т.д.), развить навыки работы в коллективе и взаимной поддержки, бережно относиться к окружающей природной среде.

3. Приобщить ребенка к здоровому образу жизни.

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 декабря 2024 г. № 3610-р и профилактикой употребления алкоголя в ходе изучения программы у учащихся будут сформированы:

-осознанное отношение к здоровому образу жизни, понимание его ценности для физического и психического здоровья;

-знания о вредном воздействии алкоголя на организм подростка, включая влияние на развитие, здоровье и социальные аспекты жизни;

-навыки принятия осознанных решений, направленных на сохранение здоровья и отказ от вредных привычек;

-умение находить здоровые альтернативы для снятия стресса, поддержания хорошего настроения и активного досуга;

-ответственность за своё здоровье и понимание его значимости для успешного будущего.

1.3. Патриотическое воспитание.

Патриотизм – одна из важнейших черт всесторонне развитой личности. Патриотическое воспитание учащихся в возрасте 15-18 лет предполагает ценностное отношение обучающихся к предлагаемому учебному материалу и фактам социальной жизни, самостоятельный анализ и выбор стратегий действия в современной, окружающей их, реальности. Акцент в организации патриотического воспитания делается не только на освоение новой актуальной информации, но и на развитие навыков научной интерпретации этой информации, включая оценку ее достоверности и авторитета источника.

Целью патриотического воспитания учащихся в возрасте 15-18 лет является: формирование российского национального (общероссийского) исторического сознания и культурной идентичности, уважения к другим народам России.

Достижение цели предусматривает решение следующих задач:

1. Получение опыта научно-исследовательской деятельности обучающихся, связанной с социально-культурными проблемами Республики Татарстан и России.

2. Расширение опыта участия в мероприятиях, позволяющих обучающимся реализовать свои знания, отношение и патриотическую позицию в рамках воспитательного пространства образовательной организации.

3. Создание условий для персонального выбора профессиональной деятельности, прежде всего, в силовых структурах.

1.4. Адресат программы.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы – 8-11 классы (13-17 лет).

Сроки реализации дополнительной образовательной программы – 2 год. 144 часа в год.

Формы и режим занятий - сочетание теоретического курса с постановкой конкретных инженерно-технических задач, требующих для своего решения как натуральных (непосредственно на промышленных площадках), так и камерального изучения объектов.

Сочетание теоретического курса с практическим, постановкой конкретных исследовательских задач, требующих для своего решения как натурального (непосредственно на технических объектах), так и камерального изучения объектов. Групповые занятия, индивидуальные консультации в рамках групповых практических занятий.

Занятия проводятся в группе - групповое, формы проведения занятия – лекция, практическое учебно-тренировочное занятие, опрос. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного занятия – 45 минут. Перерыв между занятиями – 15 минут.

Учебный процесс разбивается условно на четыре основные части:

1. Теоретический курс, состоящий из лекций и практических занятий, в том числе экскурсий на промышленные объекты. Во время занятий дети решают ряд учебных инженерно-технических задач, выполняют контрольные работы, тесты.

2. Посещение промышленных объектов, заводских и учебных лабораторий.

3. Обработка полученного теоретического и практического материала. При выполнении практических проектных изысканий каждый школьник с помощью руководителя подбирает необходимую литературу, желательнее проводить индивидуальные занятия по выбранной теме с руководителем.

4. Обучение описанию конкретных проектных решений. Важно также, чтобы ребенок выступил со своим докладом перед другими школьниками. Необходимо объяснить, что устное сообщение — это отдельная работа. Умение выступить перед аудиторией пригодится школьнику в любой избранной профессии. Нужно потратить время на формирование правильного отношения к вопросам, которые могут быть заданы ученику, объяснить, что многие вопросы помогают глубже понять результаты своей работы, а иногда дают толчок дальнейшим исследованиям для получения более убедительных данных. Научить детей активно слушать доклады товарищей, пытаться понять логику их исследования и постараться подумать, достаточно ли аргументированы выводы, нельзя ли интерпретировать результаты иначе, и тем самым научить их задавать и самим правильно понимать вопросы к докладчику.

Приоритетными методами являются упражнения, семинарские, учебно-практические работы, проектная и исследовательская деятельность.

Уровень освоения программы – базовый.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в возможности успешного решения вопросов, связанных с развитием у обучающихся универсальных учебных действий в условиях дополнительного образования, социализацией, нравственно-эстетическим и экологическим воспитанием детей и подростков, с их профессиональным самоопределением.

Принципы формирования групп. Количество обучающихся. Программа рассчитана на 2 года обучения. Количество занятий и учебных часов - 4 часа в неделю на 1 группу, в год 144 часа, с нормой наполнения групп 15 детей. Особенности организации образовательной деятельности по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе:

- количество учебных часов по годовой программе - 144;
- количество учебных часов в неделю согласно расписанию - 4;

Режим занятий (их количество и периодичность). Занятия проводятся в группах: 2 группы 2 раза в неделю по 2 часа. Программа рассчитана на 2 года обучения. Количество занятий и учебных часов - 4 часа в неделю на 1 группу, в год 144 часа. Форма организации деятельности: учебное групповое занятие.

1.5. Содержание программы и учебно-тематические планы по годам обучения

1.5.1. Учебно-тематический план на 1 год обучения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Промышленная экология»

Учебный план 1 год обучения

№	Тема	Количество часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
1	Вводное занятие. ТБ.	2	2		лекция	опрос
2	Общие понятия об экологии и промышленной экологии	4	4		лекция	устный опрос, контрольная работа
3	Окружающая среда как система. Масштабы потребления природных ресурсов.	14	6	8	лекция, практика	устный опрос, контрольная работа
4	Пассивные и активные способы уменьшения загрязнения атмосферы.	20	10	10	лекции, практика	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
5	Классификация способов очистки газовых потоков	12	6	6	лекции	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
6	Физические способы очистки газовых потоков от вредных примесей	30	10	20	лекции, практика	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
7	Физико-химические способы очистки газовых потоков от вредных примесей	30	10	20	лекция, практика	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
8	Термические и термokatалитические способы очистки газовых потоков от вредных примесей	30	10	20	лекции, практика	устный опрос, контрольная работа
9	Итоговое занятие. Зачет	2		2	практика	устный опрос
		144	58	86		

1.5.2. Содержание учебно-тематического плана 1 года обучения

1. Тема: «Вводное занятие. Инструктаж ТБ».

Теория (2 часа): Структура и график занятий по предмету. Качество жизни, общие положения. Правила поведения на выездных занятиях

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, организация дискуссии,

Виды деятельности детей: Познавательная.

2. Тема: «Общие понятия об экологии и промышленной экологии».

Теория (4 часа): Основные исторические факты. Учение В.И Вернадского о биосфере. Промышленная экология как научная дисциплина

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, организация дискуссии,

Виды деятельности детей: Познавательная.

3. Тема: «Окружающая среда как система. Масштабы потребления природных ресурсов».

Теория (6 часов): Основы динамического равновесия и устойчивости биосферы. Классификация загрязняющих веществ и природных ресурсов.

Практическое задание (8 часов): Планирование различных перспективных направлений технического развития человеческого общества. Коллективное обоснование выбора того или иного направления развития

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

4. Тема: «Пассивные и активные способы уменьшения загрязнения атмосферы».

Теория (10 часа): Векторная диаграмма ветровой нагрузки. Санитарно-защитные зоны. Технологические параметры. Основные показатели нормирования вредных веществ в атмосферном воздухе.

Практическое задание (10 часов): Составление и проектирование практических пассивных способов уменьшения загрязнения атмосферы. Обоснование выбора применительно местным условиям. Расчетные задания по нормированию вредных веществ в атмосферном воздухе.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

5. Тема: «Классификация способов очистки газовых потоков».

Теория (6 часов): Технологическая очистка газов. Санитарная очистка газовых потоков. Основные принципы составления технологических схем

Практическое задание (6 часов): Составление и обоснование технологических схем санитарной очистки газовых потоков. Расчет и проектирование технологической очистки газов.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

6. Тема: «Физические способы очистки газовых потоков от вредных примесей».

Теория (10 часов): Классификация. Назначение и принцип работы аппаратов для физических способов очистки газовых потоков...

Практическое задание (20 часов): Технологические расчеты аппаратов для физической очистки газовых потоков. Составление и обоснование технологических схем физической очистки газовых потоков. Техно-экономическое обоснование предложенных технологических схем.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

7. Тема: «Физико-химические способы очистки газовых потоков от вредных примесей».

Теория (10 часов): Классификация. Назначение и принцип работы аппаратов для физико-химических способов очистки газовых потоков

Практическое задание (20 часов): Технологические расчеты аппаратов для физическо-химической очистки газовых потоков. Составление и обоснование технологических схем физическо-химической очистки газовых потоков. Техничко-экономическое обоснование предложенных технологических схем.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

8. Тема: «Термические и термокаталитические способы очистки газовых потоков от вредных примесей».

Теория (10 часов): Классификация. Назначение и принцип работы аппаратов для термических и термокаталитических способов очистки газовых потоков

Практическое задание (20 часов): Технологические расчеты аппаратов для термических и термокаталитических способов очистки газовых потоков. Составление и обоснование технологических схем термических и термокаталитических способов очистки газовых потоков. Техничко-экономическое обоснование предложенных технологических схем.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

9. Тема «Итоговое занятие».

Практика (2 часа): Устный опрос. Мозговой штурм. Беседа «Чему мы научились в объединении». Подведение итогов за год. Индивидуальные беседы о продолжении занятий на 2 году обучения.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, методы и приемы мотивации, взаимные вопросы.

Виды деятельности детей: Игровая, коммуникативная.

1.5.3. Учебный план 2 год обучения

	Тема	Количество часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
	Техника безопасности	2	2		лекция	опрос
1	Принцип составления технологических схем	10	4	6	лекция	опрос
2	Требования, предъявляемые к водоочистному оборудованию	10	4	6	лекция	сообщение
3	Основные процессы механической очистки сточных вод	14	6	8	лекция, практика	сообщение
4	Песколовки	14	6	8	лекции, практика	сообщение
5	Отстойники	8	8	0	лекции, практика	семинар
6	Технологические показатели процесса аэробной очистки	10	4	6	лекции	самостоятельная ра-

						бота
7	Аэрационные системы	10	4	6	лекция	сообщение
8	Аэротенки	14	6	8	лекции, практика	контрольная работа
9	Биофильтры	10	4	6	лекции, практика	опрос
10	Обработка осадков сточных вод	10	4	6	лекции	опрос
11	Механическое обезвоживание	14	6	8	лекции, практика	самостоятельная работа
12	Итоговое занятие	10	4	6	Семинар	опрос
		144	60	884		

1.5.4. Содержание учебного плана 2 года обучения

Техника безопасности 2 часа

1. Тема: «Принцип составления технологических схем».

Теория (4 часа): Понятие технологическая схема, назначение. Основные этапы составления технологических схем. Виды технологических схем.

Практическое задание (6 часов): Графическое составление технологических схем

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, организация дискуссии,

Виды деятельности детей: Познавательная.

2. Тема: «Требования, предъявляемые к водоочистному оборудованию».

Теория (4 часа): Основные требования, предъявляемые к технологическому оборудованию. Технологический ресурс. Экономический фактор.

Практическое задание (6 часов): Углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала. Самостоятельная работа.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, организация дискуссии,

Виды деятельности детей: Познавательная.

3. Тема: «Основные процессы механической очистки сточных вод».

Теория (6 часа): Суть процессов механической очистки. Теоретически аспекты процессов гравитационного осаждения. Формула Стокса, гидравлическая крупность, взвешенные вещества..

Практическое задание (8 часов): Углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала. Расчетная работа.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

4. Тема: «Песколовки».

Теория (6 часа): Классификация, назначение и принцип работы песколовков. Технические характеристики, основы проектирования, преимущества и недостатки.

Практическое задание (8 часов): Углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала. Расчетная работа.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

5. Тема: «Отстойники».

Теория (8 часа): Классификация, назначение и принцип работы отстойников. Технические характеристики, основы проектирования, преимущества и недостатки. Способы интенсификации работы отстойников

Практическое задание (10 часов): Углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала. Расчетная работа.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

6. Тема: «Технологические показатели процесса аэробной очистки».

Теория (4 часа): Технологически параметры контроля за аэробными процессами очистки вод. Характеристика активного ила, стадии процесса окисления органических загрязнителей

Практическое задание (6 часов): Углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала. Самостоятельная работа.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

7. Тема: «Аэрационные системы».

Теория (4 часа): Основные виды аэрационных систем. Классификация. Принцип работы. Эффективность и экономичность процесса аэрации

Практическое задание (6 часов): Углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала. Самостоятельная работа.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

8. Тема: «Аэротенки».

Теория (6 часа): Классификация, назначение и принцип работы аэротенков. Технические характеристики, основы проектирования, преимущества и недостатки.

Практическое задание (8 часов): Углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала. Расчетная работа.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, самостоятельная работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

9. Тема «Биофильтры».

Теория (4 часа): Классификация, назначение и принцип работы биофильтров. Технические характеристики, основы проектирования, преимущества и недостатки.

Практическое задание (6 часов): Углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала. Расчетная работа.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, методы и приемы мотивации, взаимные вопросы.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

10. Тема «Обработка осадков сточных вод»

Теория (4 часа): Суть процессов обработки осадков. Теоретически аспекты процессов обезвоживания осадков. Основные характеристики осадков сточных вод.

Практическое задание (6 часов): Углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала. Самостоятельная работа.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, методы и приемы мотивации, взаимные вопросы.

Виды деятельности детей: Коммуникативная, продуктивная, практическая.

11. Тема «Механическое обезвоживание»

Теория (4 часа): Классификация, назначение и принцип работы оборудования. Технические характеристики преимущества и недостатки.

Практическое задание (6 часов): Углубленный разбор лекционного материала, опрос с целью закрепления материала. Самостоятельная работа.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, методы и приемы мотивации, взаимные вопросы.

12. Тема «Итоговое занятие».

Практическое занятие: Собеседование по пройденному материалу.

Формы, способы, методы: Организация коллективной деятельности, взаимные вопросы.

Виды деятельности: Познавательная, исследовательская, коммуникативная.

1.6. Планируемые результаты: Ожидаемые результаты и способы определения их результативности – умение находить и правильно обосновывать инженерно-технические решения в области промышленной экологии и охраны окружающей среды.

Программой обучения предусмотрены следующие результаты:

Личностные:

- овладение на уровне общего образования законченной системой эколого-технологических знаний и умений, навыками их применения в различных жизненных ситуациях;
- осознание ценности эколого-технологических знаний, как важнейшего компонента научной картины мира;
- сформированность устойчивых установок социально-ответственного поведения в экологической среде – среде обитания всего живого, в том числе и человека.

Метапредметные:

Личностные УУД:

- осознание себя как члена общества на глобальном, региональном и локальном уровнях (житель планеты Земля, житель конкретного региона);
- осознание значимости и общности глобальных проблем человечества;
- эмоционально-ценностное отношение к окружающей среде, необходимости её сохранения и рационального использования;
- патриотизм, любовь к своей местности, своему региону, своей стране;

- уважение к истории, культуре, национальным особенностям, толерантность.

Регулятивные УУД:

- способность к самостоятельному приобретению новых знаний и практических умений;
- умения управлять своей познавательной деятельностью;
- умение организовывать свою деятельность;
- определять её цели и задачи;
- выбирать средства и применять их на практике;
- оценивать достигнутые результаты.

Познавательные УУД:

- формирование и развитие средствами экологических знаний познавательных интересов, интеллектуальных и творческих результатов;
- умение вести самостоятельный поиск, анализ, отбор информации, её преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств.
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- создавать схемы с выделением существенных характеристик объекта.
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом)

Предметные:

- называть методы изучения, применяемые в промышленной экологии;
- определять степень воздействия промышленных объектов на окружающую;
- объяснять роль живых организмов в круговороте веществ экосистемы.
- приводить примеры возможного уменьшения антропогенного воздействия на окружающую среду;
- обосновывать принятые проектные и технические решения;
- понимать основные законы и процессы технологических стадий;
- владеть основными навыками технико-технологических расчетов⁴
- понимать смысл технических терминов;
- уметь проводить эколого-технологический мониторинг состояния окружающей среды.

Раздел II. Комплекс организационно - педагогических условий, включая формы аттестации.

2.1. Формы аттестации/контроля.

Результативность полученных знаний определяется путем проведения контрольных работ (тесты, задания) и устных опросов. Виды и формы контроля включают: устный опрос, участие в конкурсах, научно-практических конференциях и олимпиадах различного уровня, а также рефлексию после каждого урока. Проверка знаний учащихся на различных этапах реализации программы будет осуществляться через устный опрос. Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы – доклады в учебной группе, на учебно-исследовательских конференциях, участие в олимпиадах.

Программа направлена на организацию деятельности учащихся по изучению ближайшего природного окружения и участия в реальной природоохранной деятельности своего района, своей республики.

Итоговая аттестация проводится в форме устного опроса в мае на заключительном занятии, промежуточная – в конце декабря. Эффективность выполненной программы также оценивается по итогам участия в мероприятиях разного уровня. Формы аттестации отражают достижение поставленных целей и задач, порядок проведения промежуточной аттестации определяется в нормативном локальном акте МБУДО.

2.2. Оценочные материалы.

Диагностический инструментарий включает в себя систему контроля и оценки достижения планируемых результатов освоения ДООП.

В течение учебного года используются следующие методы отслеживания (диагностики) успешности овладения учащимися содержания программы:

- Педагогическое наблюдение.

- Педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, зачетов, выполнения учащимися практических работ, защиты проектов, участия обучающихся в конкурсах экологической направленности, научно-практических конференциях, активности обучающихся на занятиях.

- Мониторинг (проверка усвоения пройденного материала учащимися на отдельных этапах реализации программы осуществляется через собеседование, устный опрос, выполнение контрольных заданий, самооценка обучающихся, диагностика личностного роста, по итогам учебного года – выставка портфолио обучающихся). Заполнение карты определения уровня освоения программы.

2.3. Методическое обеспечение программы 1 года обучения (144 часа в год)

Раздел программы	Форма организации занятия	Методы и приёмы	Дидактический материал, техническое оснащение.	Формы проведения итогов
Вводное занятие. ТБ.	лекция	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации.	опрос
Общие понятия об экологии и промышленной экологии	лекция	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, контрольная работа
Окружающая среда как система. Масштабы потребления природных ресурсов.	лекция, практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, контрольная работа
Пассивные и активные способы	лекции, практика	Информативно-иллюстративный,	Компьютер, слайдпроектор, сто-	устный опрос, доклад учеб-

уменьшения загрязнения атмосферы.		словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	лы, стулья, презентации, специальная литература.	ной исследовательской работы
Классификация способов очистки газовых потоков	лекции	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
Физические способы очистки газовых потоков от вредных примесей	лекции, практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
Физико-химические способы очистки газовых потоков от вредных примесей	лекция, практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
Термические и термокаталитические способы очистки газовых потоков от вредных примесей	лекции, практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, контрольная работа
Итоговое занятие. Зачет	практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	опрос

Методическое обеспечение программы 2 года обучения (144 часа в год)

Раздел программы	Форма организации занятия	Методы и приёмы	Дидактический материал, техническое оснащение.	Формы подведения итогов
Вводное занятие. ТБ.	лекция	Информативно-иллюстративный,	Компьютер, слайдпроектор, сто-	опрос

		словесный, наглядный, практический	лы, стулья, презентации.	
Принцип составления технологических схем	лекция	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, контрольная работа
Требования, предъявляемые к водоочистному оборудованию	лекция, практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, контрольная работа
Основные процессы механической очистки сточных вод	лекции, практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
Песколовки	лекции	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
Отстойники	лекции, практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
Технологические показатели процесса аэробной очистки	лекция, практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
Аэрационные системы	лекции, практика	Информативно-иллюстративный, словесный,	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презен-	устный опрос, контрольная работа

		наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	тации, специальная литература.	
Аэротенки	лекции, практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, контрольная работа
Биофильтры	лекции, практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, контрольная работа
Обработка осадков сточных вод	лекции, практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, контрольная работа
Механическое обезвоживание	лекции, практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	устный опрос, контрольная работа
Итоговое занятие. Зачет	практика	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский, фронтальный.	Компьютер, слайдпроектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	опрос

2.4. Условия реализации программы:

Для реализации программы имеется все необходимое лабораторное оборудование, компьютерное оборудование, интерактивная доска, мультимедийный проектор.

Материально – техническое обеспечение

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия:

1. наличие аудитории со столами, стульями, доской, специальным техническим оборудованием для демонстрации видеоматериалов;

2. ноутбук, проектор, принтер;
3. специальная учебно-популярная и энциклопедическая литература;
4. наглядный и дидактический материал (схемы, плакаты, муляжи, образцы и др. материалы);
5. инструменты и принадлежности для практических, контрольных и лабораторных работ;
6. раздаточный материал для творческой работы учащихся (листы бумаги, файловые папки, файлы, карандаши, фломастеры и др.);
7. наличие возможности выхода в сеть интернет.

Информационное обеспечение

Для успешной реализации программы необходима аудитория с выходом в сеть интернет. Доступность к электронным библиотекам. Наличие учебно-популярной и энциклопедической литературы по списку.

Кадровое обеспечение

Работу по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе естественнонаучной направленности «Промышленная экология» выполняет педагог дополнительного образования Хасанова Айгуль Айратовна.

2.5 Список литературы

2.5.1. Литература для педагога

Гельфонд А.С., Ахмадуллина Ф.Ю. Рекуперация вторичных материалов промышленности. Сточные воды. Анализ./ Методические указания к лабораторным работам.- Казань, КХТИ, 1987. 35 с

Победимский Д.Г., Ахмадуллина Ф.Ю., Александровский С.А. Экологическая биотехнология./ Учебное пособие. – Казань, КХТИ, 1992. – 76 с

Ахмадуллина Ф.Ю., Закиров Р.К., Валеев Н.Н. Выбор оптимальных схем сооружений биологической очистки сточных вод и переработки биошлама./ Учебное пособие. – Казань КГТУ, 2002.–60с

Ахмадуллина Ф.Ю., Закиров Р.К., Егоров Н.И. Основы аппаратного оформления и автоматизации технологических процессов водоочистки./ Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. – Казань КГТУ, 2004.–28с

Ахмадуллина Ф.Ю., Закиров Р.К., и др. Расчет материального баланса и основного оборудования процессов водоочистки./ Учебно-методическое пособие. – Казань КГТУ, 2007. 127с

Ахмадуллина Ф.Ю., Закиров Р.К., и др. Водоочистное оборудование: конструктивные особенности, примеры расчетов./ Учебно-методическое пособие. – Казань КГТУ, 2007. 82с

Ахмадуллина Ф.Ю., Закиров Р.К. Реагентная очистка сточных вод от тяжелых металлов: теоретические основы, материальные расчеты./ Методическое пособие. – Казань КНИТУ, 2016. 90с

А. И. Нетрусов. Экология микроорганизмов/ Нетрусов А. И.- М.: Издательство Юрайт,2015 ЮРАЙТ.- 267. ISBN: 978-5-9916-2734-4.

Емцев В. Т. Микробиология/ Емцев В. Т.- М.: Издательство Юрайт,2014 ЮРАЙТ.- 445. ISBN: 978-5-9916-3019-1.

Кукин П. П.. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности/ К. . Павлович.- М.: Издательство Юрайт,2015 ЮРАЙТ.- 453. ISBN: 978-5-9916-4266-8.

Хаустов А. П. Экологический мониторинг/ Хаустов. А. П.- М.: Издательство Юрайт, 2014 ЮРАЙТ.- 637. ISBN: 978-5-9916-3819-7.

Нетрусов, А.И. Введение в биотехнологию: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Биология" и смеж. спец. — М. : Академия, 2014 .— 280. ISBN 978-5-4468-0345-3.

Прикладная экобиотехнология: учебное пособие в 2т, П75 / А.Е. Кузнецов [и др],—М.: БИНОМ Лаборатория знаний, 2010, - 629с.

Очистка муниципальных сточных вод с повторным использованием воды и обработанных осадков: теория и практика / Н.И. Куликов, А.Н. Кожевникова, Г.М. Зубов [и др]; под общ. ред. Н.И. Куликова - М.: Логос, 2014. - 400с.

Очистка сточных вод: Пер. с англ. / Хенце М., Арноэс П., Ля-Кур-Янсен й. - М.: Мир, 2004. - 480с.

Терентьев В.И., Павловец Н.М. Биотехнология очистки воды. В 2 частях. Ч.1. - СПб.: Изд-во Гуманистика, 2003-272с.

2.5.2. Литература для обучающихся, родителей.

Экология для школьников; атлас под ред. А.Т. Зверева, М. АСТ-ПРЕСС, 2001г.

Программы элективных курсов. Предпрофильное обучение. 6–9 класс. Сборник 1 (В. И. Сивозглазов, И. Б. Морзунова)

Основы и менеджмент промышленной экологии: Учебное пособие. Под ред. А.А. Мухомудинова. Казань, Магариф, 1998. – 380с.

Биотехнология: 10-11 кл.: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Н.В. Горбенко. – М.: Просвещение, 2019. – 143с.

Л.Н.Блинов Химико-экологический словарь-справочник.- СПб.: Издательство «Лань», 2002. – 272с.

Швец И.М., Добротина Н.А. Биосфера и человечество: учебное пособие для учащихся 9 класс общеобразовательных учреждений. / - М.: Вентана-Граф, 2004. – 144с.: ил.

Федорова М.З. Экология человека: Культура здоровья: 8 класс: учебное пособие для учащихся 9 класс общеобразовательных учреждений / - М.: Вентана-Граф, 2009. – 144с.: ил.

Мамедов Н.М., Суравегина И.Т. Экология: учебник для 11 класса общеобразовательных организаций. Базовый уровень / - М.: ООО «Русское слово – учебник», 2015. – 200с.: ил.

Мамедов Н.М., Суравегина И.Т. Экология: учебник для 10 класса общеобразовательных организаций. Базовый уровень / - М.: ООО «Русское слово – учебник», 2014. – 192с.: ил.

Алексеев С.В. Экология: Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений разных видов. СПб.: СММО Пресс, 1997.-320с.; ил.

Миркин Б.М. Экология : 10-11 классы : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений : профильный уровень / - М.: Вентана-Граф, 2013. – 384с.

Естественно-научные предметы. Экологическая безопасность : 9-й класс : учебник для общеобразовательных организаций / И.В. Хомутова. – Москва : Просвещение, 2021. – 207 с. : ил.

Вернадский В.И. Очерки геохимии. 7-е (4-е русское) издание. М.: Наука, 1983, 422с.

Чебышев Н.В. Филиппова А.В. Основы экологии. – М.: РИА «Новая волна»: Издатель Умеренков, 2010, 2010. – 336 с.: ил.

Коробкин В.И. Экология: учебник для студентов бакалаврской ступени многоуровневого высшего профессионального образования / Изд. 20-е. – Ростов н/Д : Феникс, 2015. – 601с.: ил.

Самкова В.А. Экология. Экосистемы и человек. 8 кл.: учебное пособие для общеобразовательных организаций / - М.: Академкнига / Учебник, 2019. – 144с.: цв.ил.

Самкова В.А. Экология. Город, в котором мы живем. 9 кл.: учебное пособие / - М.: Академкнига / Учебник, 2015. – 160с.: ил.

Естественно-научные предметы. Экологическая грамотность : 8-й класс : учебник для общеобразовательных организаций / И.Ю. Алексашина, О.И. Лагутенко. – Москва : Просвещение, 2021. – 143 с. : ил.

Приложения.

Календарно-учебный график 1 года обучения, программа «Промышленная экология»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Вводное занятие. ТБ.								
1	сентябрь			лекция	2 часа	Инструктаж по технике безопасности во время занятий. Вводное занятие.	шк. № 86	опрос
Общие понятия об экологии и промышленной экологии								
2	сентябрь			Лекция	2 часа	Учение В.И Вернадского о биосфере.	шк. № 86	устный опрос
3	сентябрь			Лекция	2 часа	Промышленная экология как научная дисциплина	шк. № 86	устный опрос
Окружающая среда как система. Масштабы потребления природных ресурсов.								
4	сентябрь			Лекция	2 часа	Масштабы потребления природных ресурсов	шк. № 86	устный опрос
5	сентябрь			Лекция	2 часа	Основы динамического равновесия и устойчивости биосферы	шк. № 86	устный опрос
6	сентябрь			Лекция	2 часа	Классификация загрязняющих веществ и природных ресурсов	шк. № 86	устный опрос
7	сентябрь			Практика	2 часа	Окружающая среда как система	шк. № 86	устный опрос
8	сентябрь			Практика	2 часа	Основные направления системы устойчивого развития	шк. № 86	устный опрос
9	октябрь			Практика	2 часа	Перспективные направления технического развития	шк. № 86	устный опрос
10	октябрь			Практика	2 часа	Природные ресурсы и их характеристика. Опрос по пройденному блоку. Заслушивание докладов по темам.	шк. № 86	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
Пассивные и активные способы уменьшения загрязнения атмосферы.								
11	октябрь			Лекция	2 часа	Отличительные свойства пассивных и активных способов уменьшения загрязнения атмосферы	шк. № 86	устный опрос
12	октябрь			Лекция	2 часа	Назначение векторной диаграммы	шк. № 86	устный

					са	ветровой нагрузки		опрос
13	октябрь			Лекция	2 часа	Назначение санитарно-защитных зон.	шк. № 86	устный опрос
14	октябрь			Лекция	2 часа	Классификация активных способов очистки	шк. № 86	устный опрос
15	октябрь			Лекция	2 часа	Технологические параметры санитарных способов очистки	шк. № 86	устный опрос
16	октябрь			Практика	2 часа	Классификация и характеристика загрязняющих веществ	шк. № 86	устный опрос
17	ноябрь			Практика	2 часа	Расчетные параметры выбора аппаратурного оформления	шк. № 86	устный опрос
18	ноябрь			Практика	2 часа	Основные показатели нормирования вредных веществ в атмосферном воздухе	шк. № 86	устный опрос
19	ноябрь			Практика	2 часа	Обоснование выбора очистки применительно к местным условиям	шк. № 86	устный опрос
20	ноябрь			Практика	2 часа	Расчетные задания по нормированию вредных веществ в атмосферном воздухе. Опрос по пройденному бло-ку. Заслушивание докладов по темам.	шк. № 86	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
Классификация способов очистки газовых потоков								
21	ноябрь			Лекция	2 часа	Технологическая очистка газов	шк. № 86	устный опрос
22	ноябрь			Лекция	2 часа	Санитарная очистка газовых потоков	шк. № 86	устный опрос
23	ноябрь			Лекция	2 часа	Основные принципы составления технологических схем	шк. № 86	устный опрос
24	ноябрь			Практика	2 часа	Основные технологические параметры оборудования	шк. № 86	устный опрос
25	декабрь			Практика	2 часа	Составление и обоснование технологических схем санитарной очистки газовых потоков	шк. № 86	устный опрос
26	декабрь			Практика	2 часа	Расчет и проектирование технологической очистки газов. Опрос по пройденному бло-ку. Заслушивание докладов по темам.	шк. № 86	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
Физические способы очистки газовых потоков от вредных примесей								
27	декабрь			Лекция	2 часа	Классификация и характеристика аэродисперсных систем в газовых выбросах	шк. № 86	устный опрос
28	декабрь			Лекция	2 часа	Назначение и принцип работы аппаратов для физических способов очистки газовых потоков	шк. № 86	устный опрос
29	декабрь			Лекция	2 часа	Аппаратурное оформление процессов грубой очистки газовых выбросов	шк. № 86	устный опрос
30	декабрь			Лекция	2 часа	Аппаратурное оформление процессов промежуточной очистки газовых выбросов	шк. № 86	устный опрос
31	декабрь			Лекция	2 часа	Аппаратурное оформление процессов тонкой очистки газовых вы-	шк. № 86	устный опрос

						бросов		
32	декабрь			Практика	2 часа	Технологические показатели пылеосадительной камеры	шк. № 86	устный опрос
33	январь			Практика	2 часа	Технологические показатели инерционного пылеосадителя	шк. № 86	устный опрос
34	январь			Практика	2 часа	Технологические показатели циклона	шк. № 86	устный опрос
35	январь			Практика	2 часа	Технологические показатели механических фильтров	шк. № 86	устный опрос
36	январь			Практика	2 часа	Технологические показатели электрофильтра	шк. № 86	устный опрос
37	январь			Практика	2 часа	Технологические показатели мокрых фильтров	шк. № 86	устный опрос
38	январь			Практика	2 часа	Принцип проектирования технологических схем грубой очистки газовых выбросов	шк. № 86	устный опрос
39	январь			Практика	2 часа	Принцип проектирования технологических схем тонкой очистки газовых выбросов	шк. № 86	устный опрос
40	январь			Практика	2 часа	Материально технические расчеты	шк. № 86	устный опрос
41	февраль			Практика	2 часа	Способы усовершенствования схем физической очистки. Опрос по пройденному блоку. Заслушивание докладов по темам.	шк. № 86	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
Физико-химические способы очистки газовых потоков от вредных примесей								
42	февраль			Лекция	2 часа	Классификация и назначение физико-химических способов очистки	шк. № 86	устный опрос
43	февраль			Лекция	2 часа	Абсорбционные методы очистки	шк. № 86	устный опрос
44	февраль			Лекция	2 часа	Аппаратурное оформление абсорбционных методов очистки	шк. № 86	устный опрос
45	февраль			Лекция	2 часа	Адсорбционные методы очистки	шк. № 86	устный опрос
46	февраль			Лекция	2 часа	Аппаратурное оформление адсорбционных методов очистки	шк. № 86	устный опрос
47	февраль			Практика	2 часа	Физическая абсорбция. Расчетные параметры	шк. № 86	устный опрос
48	февраль			Практика	2 часа	Закон Генри. Растворимость газов. Диффузия	шк. № 86	устный опрос
49	март			Практика	2 часа	Химическая абсорбция. Расчетные параметры	шк. № 86	устный опрос
50	март			Практика	2 часа	Конструктивные особенности абсорберов. Технологические показатели	шк. № 86	устный опрос
51	март			Практика	2 часа	Промышленные абсорбционные установки. Принцип проектирования	шк. № 86	устный опрос
52	март			Практика	2 часа	Физическая адсорбция. Расчетные параметры	шк. № 86	устный опрос
53	март			Практика	2 часа	Химическая адсорбция. Расчетные параметры	шк. № 86	устный опрос
54	март			Практика	2 часа	Конструктивные особенности адсорберов. Технологические показатели	шк. № 86	устный опрос

55	март			Практика	2 часа	Промышленные адсорбционные установки. Принцип проектирования	шк. № 86	устный опрос
56	март			Практика	2 часа	Мембранные процессы очистки газовых выбросов. Опрос по пройденному блоку. Заслушивание докладов по темам.	шк. № 86	устный опрос, доклад учебной исследовательской работы
Термические и термокаталитические способы очистки газовых потоков от вредных примесей								
57	апрель			Лекция	2 часа	Основные принципы термических методов обезвреживания газовых потоков	шк. № 86	устный опрос
58	апрель			Лекция	2 часа	Сжигание в факелах. Технологические показатели	шк. № 86	устный опрос
59	апрель			Лекция	2 часа	Сжигание в печах. Технологические показатели	шк. № 86	устный опрос
60	апрель			Лекция	2 часа	Основные принципы термокаталитических методов обезвреживания газовых потоков	шк. № 86	устный опрос
61	апрель			Лекция	2 часа	Основные принципы нестационарных термокаталитических процессов обезвреживания газовых потоков	шк. № 86	устный опрос
61	апрель			Практика	2 часа	Расчетные параметры термических методов обезвреживания	шк. № 86	устный опрос
63	апрель			Практика	2 часа	Конструктивные особенности и расчетные параметры факельной установки	шк. № 86	устный опрос
64	апрель			Практика	2 часа	Промышленные установки сжигания в факелах. Принцип проектирования	шк. № 86	устный опрос
65	май			Практика	2 часа	Конструктивные особенности и расчетные параметры печей сжигания	шк. № 86	устный опрос
66	май			Практика	2 часа	Промышленные установки сжигания в печах. Принцип проектирования	шк. № 86	устный опрос
67	май			Практика	2 часа	Конструктивные особенности и расчетные параметры реакторов термокаталитического окисления	шк. № 86	устный опрос
68	май			Практика	2 часа	Промышленные установки термокаталитического окисления. Принцип проектирования	шк. № 86	устный опрос
69	май			Практика	2 часа	Конструктивные особенности и расчетные параметры реакторов нестационарного термокаталитического окисления	шк. № 86	устный опрос
70	май			Практика	2 часа	Промышленные установки нестационарного термокаталитического окисления. Принцип проектирования	шк. № 86	устный опрос
71	май			Практика	2 часа	Контроль и управление качеством атмосферного воздуха. Опрос по пройденному блоку. Контрольная работа.	шк. № 86	устный опрос, контрольная работа

Итоговое занятие. Зачет								
72	май			зачет	2 часа	Итоговое занятие. Зачет. Задание на второй год обучения.	шк. № 86	устный опрос
Все го					144			

Календарный учебный график
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Промышленная экология» 2 год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь			Лекция	2 часа	Понятие технологическая схема, назначение.	шк. № 86	опрос
2				Лекция	2 часа	Основные этапы составления технологических схем.	шк. № 86	опрос
3				Практика	2 часа	Обозначение основных конструктивных элементов технологических схем	шк. № 86	опрос
4				Практика	2 часа	Графическое составление технологических схем периодических производств	шк. № 86	собеседование
5				Практика	2 часа	Графическое составление технологических схем непрерывных производств	шк. № 86	собеседование
6				Лекция	2 часа	Основные требования, предъявляемые к технологическому оборудованию	шк. № 86	собеседование
7				Лекция	2 часа	Технологический ресурс. Экономический фактор	шк. № 86	Собеседование, опрос
8				Практика	2 часа	Детальный разбор практических примеров характеристик водочистного оборудования	шк. № 86	Собеседование, опрос
9	октябрь			Практика	2 часа	Расчет технологического ресурса оборудования	шк. № 86	Собеседование, опрос
10				Практика	2 часа	Расчет материалоемкости	шк. № 86	Собеседование, опрос
11				Лекция	2 часа	Суть процессов механической очистки.	шк. № 86	Собеседование, опрос
12				Лекция	2 часа	Теоретически аспекты процессов гравитационного осаждения.	шк. № 86	Собеседование, опрос
13				Лекция	2 часа	Понятия гидравлическая крупность, взвешенные вещества	шк. № 86	Собеседование, опрос
14				практика	2 часа	Обсуждение практических примеров процессов механической	шк. № 86	Собеседование,

						очистки		опрос
15				практика	2 часа	Физический смысл формулы Стокса. Практическое использование	шк. № 86	Собеседование, опрос
16				Практика	2 часа	Детальный разбор справочного материала	шк. № 86	Собеседование, опрос
17	ноябрь			Практика	2 часа	Основы технологических расчетов	шк. № 86	Собеседование, опрос
18				Лекция	2 часа	Классификация, назначение и принцип работы песколовок.	шк. № 86	Собеседование, опрос
19				Лекция	2 часа	Технические характеристики: преимущества и недостатки песколовок	шк. № 86	Собеседование, опрос
20				Лекция	2 часа	Основы проектирования песколовок	шк. № 86	контрольная
21				Практика	2 часа	Конструктивные особенности песколовок	шк. № 86	Собеседование, опрос
22				Практика	2 часа	Расчет эффективности работ песколовок	шк. № 86	Собеседование, опрос
23				Практика	2 часа	Основы технологического расчета песколовок	шк. № 86	Собеседование, опрос
24				Практика	2 часа	Системы и механизмы удаления песковой пульпы	шк. № 86	Собеседование, опрос
25	декабрь			Практика	2 часа	Классификация, назначение и принцип работы отстойников	шк. № 86	Собеседование, опрос
26				Практика	2 часа	Технические характеристики, основы проектирования, преимущества и недостатки отстойников	шк. № 86	Собеседование, опрос
27				Лекция	2 часа	Способы интенсификации работы отстойников	шк. № 86	Собеседование, опрос
28				Лекция	2 часа	Современные тенденции развития и усовершенствования отстойного оборудования	шк. № 86	Собеседование, опрос
29				Лекция	2 часа	Принципы подбора первичных отстойников	шк. № 86	Собеседование, опрос
30				Лекция	2 часа	Принципы подбора первичных отстойников	шк. № 86	Собеседование, опрос
31				Лекция	2 часа	Расчетные параметры горизонтальных отстойников	шк. № 86	Собеседование, опрос
32				Практика	2 часа	Расчетные параметры вертикальных отстойников	шк. № 86	Собеседование, опрос
33	январь			Практика	2 часа	Расчетные параметры радиальных отстойников	шк. № 86	Собеседование, опрос
34				Лекция	2 часа	Технологически параметры контроля за аэробными процессами	шк. № 86	Собеседование,

						очистки вод.		опрос
35				Лекция	2 часа	Характеристика активного ила, стадии процесса окисления органических загрязнителей	шк. № 86	Собеседование, опрос
36				Практика	2 часа	Детальный разбор практического использования аэробной биологической очистки	шк. № 86	Собеседование, опрос
37				Практика	2 часа	Технохимические методы контроля	шк. № 86	Собеседование, опрос
38				Практика	2 часа	Основные расчетные параметры	шк. № 86	Собеседование, опрос
39				Лекция	2 часа	Основные виды аэрационных систем. Классификация.	шк. № 86	Собеседование, опрос
40				Лекция	2 часа	Принцип работы. Эффективность и экономичность процесса аэрации	шк. № 86	Собеседование, опрос
41	Февраль			Практика	2 часа	Принципы технологического расчета аэрационных систем	шк. № 86	Собеседование, опрос
42				Практика	2 часа	Характеристика основных конструктивных элементов аэрационных систем	шк. № 86	Собеседование, опрос
43				Практика	2 часа	Современные тенденции развития аэрационных систем	шк. № 86	Собеседование, опрос
44				Лекция	2 часа	Классификация, назначение и принцип работы аэротенков	шк. № 86	Собеседование, опрос
45				Лекция	2 часа	Технические характеристики аэротенков	шк. № 86	Собеседование, опрос
46				Лекция	2 часа	Основы проектирования, преимущества и недостатки аэротенков	шк. № 86	Собеседование, опрос
47				Практика	2 часа	Основные расчетные параметры аэротенков смесителей	шк. № 86	Собеседование, опрос
48				Практика	2 часа	Основные расчетные параметры аэротенков вытеснителей	шк. № 86	Собеседование, опрос
49				Практика	2 часа	Основные расчетные параметры аэротенков с рассредоточенным впуском воды	шк. № 86	Собеседование, опрос
50				Практика	2 часа	Назначение и характеристика регенератора	шк. № 86	Собеседование, опрос
51				Лекция	2 часа	Классификация, назначение и принцип работы биофильтров	шк. № 86	Собеседование, опрос
52				Лекция	2 часа	Технические характеристики, основы проектирования, преимущества и недостатки	шк. № 86	Собеседование, опрос
53				Практика	2 часа	Основные расчетные параметры низконагружаемых биофильтров	шк. № 86	Собеседование, опрос
54				Практика	2 часа	Основные расчетные параметры	шк. № 86	Собеседование, опрос

					са	высоконагружаемых биофильтров		вание, опрос
55				Практика	2 ча- са	Основные расчетные параметры проточных биофильтров	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
56				Лекция	2 ча- са	Процессы обработки осадков	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
57				Лекция	2 ча- са	Основные характеристики осадков сточных вод	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
58				Практика	2 ча- са	Расчетные параметры аэробной стабилизации осадка	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
59				Практика	2 ча- са	Основы реагентной обработки осадков	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
60				Практика	2 ча- са	Расчетные параметры иловых и шламовых площадок	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
61				Лекция	2 ча- са	Классификация, назначение и принцип работы оборудования	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
61				Лекция	2 ча- са	Технические характеристики обо- рудование для обезвоживания осад- ков	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
63				Лекция	2 ча- са	Преимущества и недостатки стадии механического обезвоживания осадков	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
64				Практика	2 ча- са	Расчетные параметры для получе- ния реагентов растворов	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
65				Практика	2 ча- са	Расчетные параметры ленточных прессфильтров	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
66				Практика	2 ча- са	Расчетные параметры шнековых центрифуг	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
67				Практика	2 ча- са	Расчетные параметры вакуумных фильтров	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
68				Лекция	2 ча- са	Итоговый обзор материала о меха- нической очистки сточных вод	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
69				Лекция	2 ча- са	Итоговый обзор материала о био- логической очистки сточных вод	шк. № 86	Собеседо- вание, опрос
70				зачет	2 ча- са	Технологический расчет песколо- вки	шк. № 86	Контроль- ная работа
71				зачет	2 ча- са	Технологический расчет отстойника	шк. № 86	Контроль- ная работа
72				зачет	2 ча- са	Технологический расчет аэротенка	шк. № 86	Контроль- ная работа
Все го					144			

2. Модуль План воспитательной работы.

План воспитательной работы педагога дополнительного образования

Хасанова А.А.

Название программы: Промышленная экология

Характеристика объединения (направленность, направления деятельности):

естественнонаучная

Количество обучающихся объединения в текущем учебном году _15_ человек в 1 группе и 15 человек во второй группе_

Обучающиеся имеют возрастную категорию детей от 13 до 17 лет.

Формы работы групповые

Цель программы: - интеллектуальное развитие ребенка в области промышленной экологии и охраны окружающей среды.

Исходя из цели, определены следующие **задачи:**

Образовательные задачи:

1. Углубление теоретических знаний в области промышленной экологии и охраны окружающей природной среды
2. Формирование эколого-технологического мышления.
3. Привитие практических умений и навыков в решение технических задач.

Развивающие задачи:

1. Обучить основам технико-технологических расчетов очистного оборудования.
2. Ознакомить с перспективными направлениями экологизации промышленного производства.
3. Изучить современные подходы к вопросам уменьшения антропогенного воздействия на окружающую среду.

Воспитательные задачи:

1. Воспитать чувство товарищества, личной ответственности, умение поставить цель и доводить работу до завершения;
2. Воспитать нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества и т.д.), развить навыки работы в коллективе и взаимной поддержки, бережно относиться к окружающей природной среде;
3. Приобщить ребенка к здоровому образу жизни;
4. Воспитывать позитивное ценностное отношение к природе, собственному здоровью и здоровью других людей;
5. Формировать высокий интерес к изучению культуры и истории родного края;
6. Формировать высокий уровень экологической культуры;
7. Формировать интерес школьников к более глубокому и прочному овладению знаниями;
8. Воспитать патриотизм, социальную ответственность, экологическую грамотность;
9. Воспитывать целеустремленность, навыки самоорганизации, позитивную самооценку.

Тематика и содержание работы в ориентируется на школьные программы по географии, химии, биологии.

Результат воспитания – это достигнутая цель, те изменения в личностном развитии обучающихся, которые они приобрели в процессе воспитания.

Воспитательная работа в объединении строится исходя из Рабочей программы воспитания «Созидание» МБУДО ЦДТ «Танкодром» на 2024-2025 годы.

Достижение поставленных цели и задач воспитания осуществляется путем реализации следующих модулей Рабочей программы воспитания центра:

Модуль «Занятие»

Модуль «Ключевые дела»

Модуль «Реализация дополнительных общеобразовательных программ»

Модуль «Профориентация»

Модуль «Работа с родителями»,

Модуль «Контакт по безопасности»

План воспитательной работы объединения «Промышленная экология»

№ п/п	Направления воспитательной-деятельности	Название мероприятия	Сроки проведения	Форма проведения
1.	Духовно-нравственное	Участие в благотворительных мероприятиях	В течении года по графику	участие, помощь
2.	Гражданско-патриотическое	Диагностика эффективности патриотического воспитания	В течении года по графику	Анкетирование, опрос
		Ежемесячные краткосрочные беседы	В течение года	5 – минутная беседа - обсуждение
3.	Спортивно-оздоровительное	Проводить подвижные игры и занятия физическими упражнениями на переменах	В течение года	5 – минутная беседа
4.	Взаимодействие с родителями	Родительские собрания	Сентябрь. май	
5.	Ключевые дела (общецентровские дела)	Конференции, концерты, акции	В течение года	

Воспитание и социализация обучающихся

Направление воспитания	Уровень объединения	Уровень ЦДТ	Республиканский уровень	Мероприятия на основе социального заказа		Социальное партнерство
				По запросу обучающихся	По запросу родителей	
Воспитание семейных ценностей	Тематические занятия	День матери Научно-практическая конференция школьников	Конкурсы исследовательских работ		Семейная консультация	Родительский комитет

		В				
Воспитание положитель- ного отноше- ния к ресур- сосбереже- нию	Тематичес- кие занятия	Защита проектов	Конкурсы исследова- тельских работ		Консуль- тации в рамках род.собр- аний	Помощь в выполнении проектов по ресурсосбереже- нию в квартире

План воспитательной работы разработан в соответствии с СП.9СТ.2ФЗ

3. Инструкция

«Техника безопасности учащихся при проведении лекционных, исследовательских, практических работ в кабинете»

Учащиеся должны приобрести прочный навык брать предметы, инструменты только за ручки, не направлять их заострённые части на себя и соседей

При использовании технических средств обучения принимаются меры предосторожности, установленные в общем порядке для всех учебных предметов.

Для оказания первой помощи при травмах в кабинете обязательно имеется аптечка, в которой находятся: бинт, вата, йод, нашатырный спирт, зелёнка, перекись водорода, пластыри.