ПАО «ОНХП»
Центр Элитного Инженерного Образования

РАССМОТРЕНО Заместитель председателя Научно-инновационного совета _____О.М. Троян Протокол № 10 от «23» 10 2025	СОГЛАСОВАНО Главный инженер ПАО «ОНХП» _____А.Д. Ремнев	УТВЕРЖДАЮ Генеральный директор ПАО «ОНХП» _____И.М. Зуга Приказ № 49 от «24» 11 2025

Рабочая программа учебного предмета

«Проектная лаборатория (химико-технологическая)»

Составил:
Новикова Анастасия Владимировна
Начальник комплексного
производственного отдела

Омск, 2025 год

Пояснительная записка

Проектная лаборатория "Химико-технологическая" для студентов 2-го курса химико-технологического направления школы «ЦЭИО» направлена на интеграцию теоретических знаний по химии и технологии с практическими навыками выполнения исследовательских и инженерных проектов.

Цели и задачи программы

Цели:

1. Развитие навыков проектной деятельности, самостоятельного исследования и критического мышления
2. Подготовка учеников к участию в конференциях и выставках
3. Углубленное освоение теоретического материала по химии и химическим технологиям

Задачи:

1. Формирование системных знаний в области химии и технологий
2. Развитие навыков работы с программным обеспечением для анализа данных и разработки проектов в области химической технологии
3. Развитие умений планировать и реализовывать проекты, работать в команде
4. Обучение методам анализа и интерпретации расчетных данных, подготовки отчетных материалов и презентаций

Методы обучения

- Лекционные занятия с использованием мультимедийных материалов
- Практическое обучение
- Проектная деятельность в малых группах и индивидуально
- Регулярные консультации с преподавателями и экспертами
- Участие в семинарах, вебинарах и научных мероприятиях

Оценка результатов обучения

Для оценки учебной деятельности учеников используются следующие критерии:

1. Теоретические знания, проверенные с помощью контрольных работ и тестов
2. Качество и глубина выполнения практических работ
3. Эффективность и инновационность проектной деятельности

Ресурсы и материально-техническое обеспечение

- Компьютеры с установленным специальным программным обеспечением для анализа данных.
- Методические пособия, учебники.

Программа по предмету "Проектная лаборатория (химико-технологическая)" студентов 2-го курса химико-технологического направления школы «ЦЭИО» нацелена на изучение основ проектирования в области газо-, нефтепереработки и нефтехимии, развитие навыков самостоятельного исследования и критической оценки данных, что способствует подготовке учеников к успешной учебе в высших учебных заведениях и будущей профессиональной деятельности.

В 11 классе на проектную лабораторию (химико-технологическую) выделено 68 часа (2 час в неделю).

Содержание учебного предмета

11 класс

Раздел 1. Углубленный курс технологии переработки нефти и газа состоит из четырнадцати подразделов.

Занятие, приуроченное к профессиональному празднику, где представлена история нефти, нефтепереработки. Химия нефти, нефтепереработка, где представлены теоретические основы первичной и вторичной (глубокой) нефтепереработки, информация по современным схемам переработки нефти и производства нефтехимической продукции, видам перерабатываемого сырья. Газопереработка, где представлены теоретические основы газопереработки. Рассматриваются следующие технологические процессы: вакуумная перегонка, каталитический крекинг, газофракционирование, алкилирование, каталитический риформинг, термический крекинг, коксование, висбрекинг, гидрокрекинг, производство водорода, серы, гидроочистка, изомеризация. Проектирование технологической части установок и цехов (производств) и объектов общезаводского хозяйства (ОЗХ), где представлена информация по технологическим установкам и объектам ОЗХ, входящим в состав завода, разработке технологических схем установки и объектов ОЗХ, проектированию обвязки оборудования трубопроводами, компоновки оборудования, составлению спецификаций, системе автоматизированного проектирования НПЗ, трехмерном проектирование и созданию трехмерной модели. Программные продукты для проектирования, где представлены основные программные продукты для разработки технологических схем и выполнения технологических расчетов.

Раздел 2. Практические задания состоит из трех подразделов.

Разработка схем PFD, P&ID с использованием ПП Hexagon. Проведение расчетов уровня CAD инженеров, в которых студенты ознакомятся с основными технологическими расчетами.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

Изучение разделов курса «Проектная лаборатория (химико-технологическая)» направлено не только на приобретение теоретических знаний и практических навыков, но и на развитие широкого спектра важных личностных качеств у учащихся. Данный курс способствует формированию следующих личностных результатов:

1.1 Развитие критического и системного мышления

- Аналитические способности: учащиеся учатся анализировать сложные системы, оценивать различные аспекты проектирования промышленных предприятий, учитывать множество факторов и их взаимосвязи.

- Навыки решения проблем: учащиеся развивают умение находить и обосновывать решения для реальных инженерных задач, связанных с проектированием и эксплуатацией промышленных объектов.

1.2 Повышение экологической и социальной ответственности

- Экологическое сознание: понимание значимости экологически безопасного проектирования промышленных предприятий и способов минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

- Осознание социальной ответственности: значение обеспечения безопасности труда и здоровья работников, а также социального воздействия промышленного производства на общество.

1.3 Формирование профессиональной ориентации и самоопределения

- Осознанный выбор профессии: знакомство с практическими аспектами химической технологии и промышленного проектирования помогает учащимся сделать обоснованный выбор будущей профессии.

- Личностное самоопределение: учащиеся начинают лучше понимать свои интересы и способности, что способствует их личностному и профессиональному самоопределению.

1.4 Развитие организационных и управленческих навыков

- Навыки планирования и организации: учащиеся учатся планировать и организовывать свою работу, а также принимать участие в командном планировании и реализации проектов.

- Управление временем: развитие способности эффективно распределять свое время, устанавливать приоритеты и справляться с многозадачностью.

1.5 Усиление коммуникативных компетенций

- Эффективное взаимодействие в команде: развитие навыков общения и сотрудничества, умение работать в группе, распределять обязанности и достигать общих целей.

- Презентационные навыки: способность ясно и убедительно представлять свои идеи и проекты, умение проводить презентации перед аудиторией.

1.6 Укрепление мотивации к саморазвитию и самообразованию

- Стремление к личностному росту: учащиеся развивают потребность в постоянном самосовершенствовании, стремятся к обновлению и углублению своих знаний и навыков.

- Профессиональная идентичность: формирование профессиональной идентичности, осознание значимости своей будущей профессиональной деятельности в рамках общества.

1.7 Повышение устойчивости и адаптируемости

- Стрессоустойчивость: умение сохранять эффективность при выполнении сложных и ответственных задач, связанных с проектированием промышленных предприятий.

- Адаптируемость: способность быстро реагировать на изменения в условиях работы и адаптироваться к новым требованиям и задачам.

Метапредметные результаты

2.1 Регулятивные

Изучение разделов курса «Проектная лаборатория (химико-технологическая)» способствует формированию у учащихся ключевых метапредметных регулятивных результатов, необходимых для успешного обучения и дальнейшего профессионального развития. Ниже представлены основные регулятивные умения и навыки, которые формируются в процессе изучения этого курса:

2.1.1 Планирование и организация деятельности

- Постановка целей и задач: Учащиеся учатся формулировать конкретные цели и задачи для выполнения проекта, определять критерии их достижения.

- Планирование этапов работы: Способность разбивать большую задачу на последовательные этапы, разрабатывать план действий с указанием сроков и требуемых ресурсов.

2.1.2 Контроль и оценка результатов деятельности

- Самоконтроль и самокоррекция: Формирование навыков самостоятельной проверки качества выполненной работы, умение корректировать действия на основе промежуточных результатов.

- Анализ и оценка достижений: Умение объективно оценивать свои достижения и достижения команды, выявлять сильные и слабые стороны, предлагать меры по улучшению.

2.1.3 Регулирование и координация действий

- Управление временными ресурсами: Способность эффективно распределять и использовать время, как свое, так и команды, соблюдение установленных сроков.

- Координация групповой работы: Навыки согласования действий в команде, распределение обязанностей и контроль за их выполнением, решение конфликтов, если они возникают.

2.1.4 Прогнозирование и предположение

- Предвидение возможных препятствий: Умение предугадывать сложности и риски, связанные с выполнением проекта, и разрабатывать стратегии их преодоления.

- Прогнозирование результатов: Способность прогнозировать конечные результаты проектной деятельности и оценивать их соответствие поставленным целям и задачам.

2.1.5 Саморегуляция и самоорганизация

- Организация собственного труда: Формирование навыков самоорганизации, создание благоприятных условий для выполнения учебных и проектных задач.

- Дисциплина и ответственность: Умение самостоятельно принимать решения и нести ответственность за их последствия, развитие самоорганизации и самодисциплины.

2.1.6 Разработка и реализация проектных решений

- Инновационное мышление: Способность предлагать и разрабатывать инновационные проектные решения, использовать креативные подходы.

- Применение знаний на практике: Навыки применять теоретические знания для решения практических задач, интеграции знаний из различных областей для реализации проекта.

2.1.7 Информационная грамотность и работа с данными

- Поиск и обработка информации: Способность находить необходимую информацию, анализировать и использовать ее для выполнения проекта.

- Работа с источниками данных: Умение работать с различными источниками данных, критически оценивать их достоверность и значимость.

2.2 Познавательные

Изучение разделов курса «Проектная лаборатория (химико-технологическая)» способствует формированию у учащихся широкого спектра метапредметных познавательных умений и навыков, которые важны для их учебной, исследовательской и профессиональной деятельности. Ниже представлены ключевые познавательные результаты, которых учащиеся достигают в процессе изучения этого курса:

2.2.1 Работа с информацией

- Поиск и отбор информации: Умение самостоятельно находить необходимую информацию из различных источников (интернет, научные статьи, учебники, реальные промышленные данные) с учетом ее релевантности и достоверности.

- Критический анализ информации: Способность оценивать информативность и достоверность выбранных материалов, различать факты, мнения и интерпретации.

2.2.2 Аналитическая деятельность

- Анализ и синтез информации: Умение анализировать собранную информацию, выделять ключевые моменты, находить взаимосвязи между различными аспектами проектирования промышленных предприятий.

- Обобщение и категориизация: Способность систематизировать и обобщать данные, выделять главные идеи и принципы, критически оценивать методы и подходы.

2.2.3 Работа с моделями и представлениями

- Моделирование и проектирование: Умение создавать и использовать математические, физические и химические модели для изучения технологических процессов и проектирования промышленных объектов.

- Пространственное и структурное мышление: Способность представлять структуры промышленных предприятий, взаимосвязи их элементов и потоков, что важно для понимания и проектирования технологических схем.

2.2.4 Логическое мышление

- Логическое построение аргументов: Развитие умения логически обосновывать свои предположения и решения, аргументировать выбор тех или иных методов и подходов.

- Решение задач: Навыки решения разнообразных химико-технологических задач, связанных с проектированием оборудования промышленных предприятий, применение логических операций (анализ, синтез, сравнение, обобщение).

2.2.5 Применение теоретических знаний на практике

- Интеграция знаний: Способность интегрировать теоретические знания по химии, физике и технологии для решения комплексных задач проектирования.

- Применение методов и инструментов: Навыки использования различных аналитических методов, приборов и программного обеспечения для реализации проектных задач.

2.2.6 Исследовательская деятельность

- Постановка и проведение расчетных экспериментов: Умение планировать и проводить расчетные эксперименты, выбирать подходящие методы и методики расчетов для достижения целей проекта.

- Обработка и интерпретация данных: Способность обрабатывать расчетные данные, строить графики и диаграммы, проводить статистический анализ, делать выводы на основе полученных результатов.

2.2.7 Самостоятельность и инициативность в учебной деятельности

- Поисковая деятельность: Способность самостоятельно и инициативно исследовать новые темы, задавать вопросы и искать ответы, разрабатывать и реализовывать исследовательские проекты.

- Активное использование знаний: Готовность и умение применять приобретенные знания и навыки в новых учебных и реальных контекстах, постоянно обновлять и углублять свои знания.

2.3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Изучение разделов курса «Проектная лаборатория (химико-технологическая)» неразрывно связано с развитием коммуникативных навыков, которые являются ключевыми для успешной работы в любой области. Ниже перечислены основные коммуникативные универсальные учебные действия (УУД), которые формируются и развиваются при изучении данного курса:

2.3.1. Взаимодействие и сотрудничество в команде

- Эффективное командное взаимодействие: Умение работать в группе, распределять роли и обязанности, согласовывать действия с другими участниками команды.

- Конструктивное разрешение конфликтов: Навыки выявления и разрешения конфликтных ситуаций в процессе совместной работы.

- Соблюдение этических норм: Уважение к мнению и труду других, соблюдение правил этикета при взаимодействии с одноклассниками и преподавателями.

2.3.2. Умение задавать вопросы и формулировать проблемы

- Постановка вопросов: Способность формулировать четкие и осмысленные вопросы, направленные на уточнение задач проекта и поиск необходимой информации.

- Формулирование проблемных ситуаций: Навыки выделения и формулирования проблемных задач, которые требуют решения в рамках проекта.

2.3.3. Навыки ведения диалога и дискуссии

- Активное слушание: Умение внимательно слушать собеседников, правильно воспринимать и интерпретировать их высказывания, задавать уточняющие вопросы.

- Аргументированное высказывание: Способность логично и обоснованно выражать свои мысли, приводить аргументы в поддержку своей позиции.

- Умение отстаивать свою точку зрения: Навыки конструктивного общения и аргументированной защиты своей позиции в ходе дискуссии.

2.3.4. Презентационные и ораторские навыки

- Подготовка презентаций: Умение создавать информационные и визуальные материалы для презентации результатов проекта.

- Публичное выступление: Навыки уверенного и структурированного выступления перед аудиторией, эффективное донесение информации до слушателей.

- Ответы на вопросы аудитории: Способность быстро и четко отвечать на вопросы, возникающие у аудитории, корректно реагировать на критику.

2.3.5. Работа с информацией и текстами

- Чтение и анализ текстов: Умение анализировать научные и технические тексты, выделять ключевые идеи и важную информацию.

- Составление письменных отчетов и документов: Навыки грамотного письменного изложения информации, составление отчетов и документации по результатам проектной деятельности.

2.3.6. Использование цифровых технологий для общения

- Общение в цифровой среде: Умение использовать информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) для работы в команде, обмена информацией и представления результатов (например, через электронную почту, мессенджеры, видеоконференции).

- Создание и ведение блогов, веб-страниц и платформ для проектов: Способность использовать цифровые инструменты для создания и ведения онлайн-ресурсов, связанных с проектной деятельностью, делиться результатами работы с широкой аудиторией.

Предметные результаты

Изучение разделов курса «Проектная лаборатория (химико-технологическая)» способствует достижению широкого спектра предметных результатов, которые включают овладение теоретическими знаниями, развитие практических умений и формирование компетенций, необходимых для дальнейшего профессионального роста. Ниже приведены ключевые предметные результаты, которых учащиеся достигают в процессе изучения данного курса:

4.1 Теоретические знания

- Типы технологических процессов: Понимание классификации и особенностей различных технологических процессов (вакуумная перегонка, каталитический

крекинг, газофракционирование, алкилирование, каталитический риформинг, термический крекинг, коксование, висбрекинг, гидрокрекинг, производство водорода, серы, гидроочистка, изомеризация).

- Основы технологии проектирования: Знание основных этапов и принципов проектирования промышленных химических предприятий, включая создание технологических схем процессов.

- Экономические и экологические аспекты: Осознание экономической целесообразности и экологической безопасности при проектировании и эксплуатации промышленных предприятий.

4.2 Практические умения и навыки

- Создание и работа с проектной документацией: Умение разрабатывать и читать принципиальные технологические схемы.

- Работа с программными продуктами: Навыки работы с основными программными продуктами для разработки технологических схем и выполнения технологических расчетов.

- Проведение технологических расчетов: Умение выполнять некоторые расчеты, необходимые для проектирования.

4.3 Исследовательская деятельность

- Расчетные экспериментальные исследования: Навыки проведения расчетных экспериментальных исследований для оптимизации технологических процессов, включая выбор методов и инструментов для получения и анализа данных.

- Интерпретация результатов: Способность корректно интерпретировать результаты расчетных экспериментов, делать обоснованные выводы и предлагать улучшения или изменения в проектных решениях.

4.4 Компетенции в области инноваций и технологий

- Инновационные технологии: Знание современных инновационных технологий и методов, применяемых в проектировании нефтеперерабатывающих производств, включая технологии устойчивого развития.

- Применение технологий в практике: Умение адаптировать и применять современные технологии для решения конкретных задач в проектной деятельности.

4.5 Эколого-технологическая грамотность

- Оценка экологического воздействия: Знание методов оценки и уменьшения экологического воздействия химических производств, понимание принципов устойчивого развития.

- Безопасность технологических процессов: Понимание и соблюдение норм и правил безопасности при проектировании, эксплуатации и утилизации отходов промышленного производства.

4.6 Междисциплинарные знания и интеграция

- Интеграция знаний: Умение интегрировать знания из разных областей химии, технологии, физики и математики для разработки комплексных проектных решений.

- Взаимосвязь с другими дисциплинами: Понимание взаимосвязи химико-технологических процессов с физикой, математикой, биологией, экологией, экономикой и другими сопутствующими науками.

Изучение курса способствует всестороннему развитию личности учащихся, подготовке их к осознанному выбору будущей профессии и успешной интеграции в профессиональное сообщество. Личностные результаты, достигнутые в рамках этого раздела, играют важную роль в формировании устойчивых, ответственных и компетентных профессионалов, способных внести значимый вклад в развитие химической промышленности и технологических процессов, а также позволяет учащимся приобрести комплекс ключевых предметных знаний и навыков, необходимых для проектирования и эксплуатации химико-технологических объектов. Эти результаты включают глубокое понимание теоретических основ, развитие практических умений, формирование исследовательских и инновационных компетенций, а также осознание экологических и безопасностных аспектов производственной деятельности. Совокупность данных предметных результатов способствует подготовке учащихся к успешному продолжению учебы в высших учебных заведениях и их будущей профессиональной деятельности в области химической технологии и смежных дисциплин. В дополнение изучение курса способствует формированию у учащихся важнейших метапредметных познавательных умений и навыков. Эти результаты помогают им становиться более самостоятельными, критически мыслящими и творческими личностями, что крайне важно для их дальнейшего обучения и успешной профессиональной карьеры в области химии, технологии и инженерии и способствует всестороннему развитию коммуникативных универсальных учебных действий у учащихся. Эти навыки являются критически важными для успешной профессиональной деятельности и жизненного успеха в современном обществе. Развитие коммуникативных умений помогает учащимся не только эффективно работать в команде, но и представлять свои идеи и результаты, взаимодействовать с различными аудиториями и адаптироваться к быстро меняющимся условиям среды.

Тематическое планирование с указанием количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Технология переработки нефти и газа						
1.1	История нефти, происхождение нефти, развитие нефтяной отрасли	2				Внутренний информационный ресурс ЦИК ПАО ОНХП E:\НТЛ E:\Тематические подборки
1.2	Химическая технология как наука. Химия нефти.	2				
1.3	Установки ЭЛОУ-АВТ.	2				
1.4	Крекинг-процессы.	3	1		Зачет	
1.5	Газофракционирующие установки.	2				
1.6	Алкилирование	2				
1.7	Каталитический риформинг	2				
1.8	Гидроочистка. Изомеризация	2				
1.9	Производство масел	1	1		Зачет	
1.10	ОЗХ. Подготовка нефти к транспортировке	2				
1.11	ОЗХ. Транспорт нефти.	2				
1.12	ОЗХ. Технологические трассы. Авто и ж.д. эстакады	2				
1.13	ОЗХ. Парки	2				
1.14	ОЗХ. Насосные	2				

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1.15	ОЗХ. Воздушные и азотные компрессорные	2				
1.16	ОЗХ. Факельные установки	1	1		Зачет	
Итого по разделу		**34**				
Раздел 2. Практические задания						
2.1	Разработка схем PFD с использованием ПП AutoCAD	10		10	Зачет	Внутренний информационный ресурс ПАО ОНХП: iss » autodesk » autocad
2.2	Проведение расчетов уровня CAD инженеров	4		4	Зачет	Внутренний информационный ресурс ПАО ОНХП N:\Качество\Стандарты\СТО ИСМ\п.8.3 Проектирование и разработка продукции и услуг\Расчеты
2.3	Разработка схем P&ID с использованием ПП Hexagon	20		20	Зачет	
Итого по разделу		**34**				
Общее количество часов по программе		**68**	**3**	**34**		