ПАО «ОНХП»
Центр Элитного Инженерного Образования

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Заместитель председателя Научно-инновационного совета	Главный инженер ПАО «ОНХП»	Генеральный директор ПАО «ОНХП»
_____О.М. Троян	_____А.Д. Ремнев	_____И.М. Зуга
Протокол № 10 от «23» 10 2025		Приказ № 76 от «28» 11 2025

Рабочая программа учебного предмета

«Проектная лаборатория (химико-технологическая)»

Составил:
Возмитель Светлана Анатольевна
Главный специалист технологического отдела

Омск, 2025 год

Пояснительная записка

Проектная лаборатория "Химико-технологическая" для студентов 1-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
- Лабораторные работы и 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
4. Успешность защиты проектов (качество презентации, обоснованность выводов, ответы на вопросы)

Ресурсы и материально-техническое обеспечение

- Компьютеры с установленным специальным программным обеспечением для анализа данных.
- Методические пособия, учебники.
- Опытные преподаватели и специалисты, выступающие в роли научных консультантов.

Программа по предмету "Проектная лаборатория (химико-технологическая)" студентов 1-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.

Содержание учебного предмета

Программа состоит из пяти разделов:

Раздел 1. Технология переработки нефти и газа состоит из четырнадцати подразделов.

Введение в предмет - 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. Технологическое оборудование, в котором рассмотрены реакторы, колонны, теплообменные аппараты, трубчатые печи, насосы, компрессоры процессов основных производств. 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. Автоматизация производства, с представлением принципов управления. 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 с использованием ПП AutoCAD. Проведение расчетов уровня CAD инженеров, в которых студенты ознакомятся с основными технологическими расчетами. Ознакомление с моделями и образцами технологического оборудования на имеющейся базе в ОмГТУ.

Раздел 3. Основные сведения о проектировании промышленных предприятий состоит из четырех подразделов.

Основные сведения об инжиниринге, где раскрывается информация по истории инжиниринга, формы оказания инжиниринговых услуг, составных частей инжиниринга, ключевых процессов создания объекта капитального строительства. Понятие о проектировании, где раскрывается информация по составным частям проектирования включая прединвестиционную фазу, инвестиционную фазу, экспертизу и детальное (рабочее) проектирование. Технология проектирования, где раскрывается информация о процессе проектирования. Стандарты и нормы проектной документации для строительства с рассмотрением основных положений в части проектирования федеральных законов и постановлений правительства, а также ГОСТов.

Раздел 4. Проектная деятельность состоит из четырех практических занятий.

Выбор и обоснование темы проекта. Планирование проекта. Разработка проекта. Анализ данных, подготовка итогового отчета.

Раздел 5. Презентация и защита проектов состоит из трех практических занятий.

Подготовка научного текста и презентации. Навыки публичного выступления и защиты проекта. Защита проекта

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	Введение в предмет	2				Внутренний информационный ресурс ЦИК ПАО ОНХП E:\НТЛ E:\Тематические подборки
1.2	Вакуумная перегонка. Химия нефти	2				
1.3	Каталитический крекинг	2				
1.4	Газофракционирующие установки	2				
1.5	Алкилирование	2				
1.6	Каталитический риформинг. Термический крекинг. Коксование. Висбрекинг	2				
1.7	Гидрокрекинг	2				
1.8	Компаундирование бензина	2				
1.9	Дистиллятные топлива. Нефтяной битум и остаточное топливо	2				
1.10	Производство водорода, серы и гидроочистка	2				

1.11	Изомеризация. Извлечение ароматики растворителями	2				
1.12	Проектирование технологической части установок и цехов (производств)	2				
1.13	Проектирование объектов общезаводского хозяйства	2				
1.14	Автоматизация производства. Программные продукты	3	1		Зачет по разделу	
Итого по разделу		**30**				
Раздел 2. Практические задания						
2.1	Разработка схем PFD с использованием ПП AutoCAD	2		2	Зачет	Внутренний информационный ресурс ПАО ОНХП: iss » autodesk » autocad
2.2	Проведение расчетов уровня CAD инженеров	2		2	Зачет	Внутренний информационный ресурс ПАО ОНХП N:\Качество\Стандарты\СТО ИСМ\п.8.3 Проектирование и разработка продукции и услуг\Расчеты
2.3	Ознакомление с моделями технологического оборудования (экскурсии в ОмГТУ)			4		
Итого по разделу		**12**				
Раздел 3. Основные сведения о проектировании промышленных предприятий						
3.1	Основные сведения об инжиниринге	2				Внутренний информационный ресурс ЦИК ПАО ОНХП

3.2	Понятие о проектировании	2				E:\НТЛ E:\Тематические подборки
3.3	Технология проектирования	2				
3.4	Стандарты и нормы проектной документации для строительства	1	1		Зачет по разделу	
Итого по разделу		**8**				
Раздел 4: Проектная деятельность						
4.1	Выбор и обоснование темы проекта			2		
4.2	Планирование проекта			2		
4.3	Разработка проекта			2		
4.4	Анализ данных, подготовка итогового отчета			4	Зачет по разделу	
Итого по разделу		**10**				
Раздел 5: Презентация и защита проектов						
5.1	Подготовка научного текста и презентации			4		
5.2	Навыки публичного выступления и защиты проекта			2		
5.3	Защита проекта		2			
Итого по разделу		**8**				
Общее количество часов по программе		**68**	**4**	**26**		