

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана химического факультета
А. С. Князев

Рабочая программа дисциплины

Основы проектирования химических и нефтехимических производств

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки :

Цифровая химия

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
А. С. Князев

Председатель УМК

Л. Н. Мишенина

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

ПК-2. Способен к реализации и управлению химическими и биомедицинскими процессами на базе математического прогнозирования и моделирования.

ПК-3. Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК 2.1 Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость.

ИУК 2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.

ИУК 2.3 Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами.

ИОПК-1.1. Приобретает систематические теоретические и практические знания в избранной области химии или смежных наук, анализирует возникающие в процессе научного исследования проблемы.

ИПК 2.2. Демонстрирует способность к организации рабочего места и размещению технологического оборудования для реализации химического производства.

ИПК 3.1. Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач.

ИПК 3.2. Производит оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов.

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить стадии жизненных циклов проекта и понимать алгоритм выполнения проекта;
- Освоить принципы и задачи инжинирингового сопровождения, НИР, НИОКР, ОКР;
- Освоить принципы разработки документации, в том числе и нормативной, в зависимости от стадии проекта;
- Освоить принципы и алгоритмы проектирования химических, нефтехимических и биотехнологических производств;
- Приобрести навыки чтения нормативно технической документации и уметь ориентироваться в НТД;
- Освоить принципы использования актуальных НТД в зависимости от стадии проекта и решаемой задачи.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Первый семестр, зачет с оценкой

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение

Введение в дисциплину. Основные стадии жизненного цикла проекта. Основные этапы и организация проектирования химических производств.

Тема 2. НИР

НИР. Цели и задачи выполнения НИР. Виды НИР. Данные, получаемые в ходе выполнения НИР, где и для чего используются. Методы оценки экономической эффективности производства. Критерии перехода на следующую стадию. Экономическая оценка производства по результатам НИР.

Тема 3. НИОКР, ОКР

НИОКР и ОКР. Цели и задачи выполнения, данные, получаемые по результатам. Инжиниринг и его место в проекте. Задачи инжиниринга. Элементы масштабирования технологии. Экологическое и технико-экономическое обоснование проекта.

Тема 3. Базовый проект и ИДП

Понятия базового проекта и исходных данных для проектирования, отличия. Необходимые исходные данные и результаты выполнения. Основные руководящие документы при выполнении.

Тема 4. Проектные работы: введение в проектирование

Основные виды проектов. Типы строительства. Отличие, наполнение, руководящие документы в зависимости от вида проектной документации и типа строительства. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства. Оценка экологических факторов и необходимости экологической экспертизы. Оценка необходимости разработки отдельных разделов проектной документации. Задание на проектирование. Основание для проектирования.

Тема 5. Основные этапы и организация проектирования химических производств

Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Генеральный план химических предприятий. Типы промышленных зданий (Одноэтажные промышленные здания, многоэтажные здания, вспомогательные здания и помещения химических предприятий, склады промышленных предприятий. Инженерные сооружения. Использование САПР и программные продукты.

Тема 6. Эскизный и технический проекты

Принципы и стадии разработки. Отличия. Случаи разработки. Законодательные акты и нормы. Основные положения защиты проектов. Состав проектов, наполнение.

Тема 7. Стадия П

Случаи разработки и основные руководящие документы. ПСД, определения, техническое задание. Состав проекта, основные принципы формирования разделов. Состав ПЗ по разделам. Раздел «Технологические решения» состав раздела требования к Текстовой части, требования к графической части. Синтез технологической схемы (PD, PFD, P&ID) и обоснование принятых решений. Принципы подбора основного и вспомогательного технологического оборудования. Задания на/от смежных разделов. Необходимые расчеты и принципы их выполнения в применении к технологии производства. Разработка документации и мероприятий по безопасной эксплуатации производства. Требования к оформлению проектной документации. Основные руководящие документы и законодательные акты.

Тема 8. Стадия Р

Случаи разработки и основные руководящие документы, отличия от проектной документации. Определения. Техническое задание. Основные принципы формирования разделов. Монтажные чертежи. Подготовка опросных листов/задание на разработку КД на нестандартное оборудование. Обоснование принятых решений. Задания на/от смежных разделов. Необходимые расчеты и принципы их выполнения в применении к технологии производства. Требования к оформлению рабочей документации. Основные руководящие документы и законодательные акты.

Тема 9. Специальные разделы

Случаи разработки и основные руководящие документы. Определения. Принципы разработки экологической документации и ГОЧС. Состав разделов, исходные данные для разработки. Основные расчеты, алгоритм и основные положения. Обоснование безопасности принятых решений.

Тема 10. Защита проектной документации

Виды экспертизы и их базовые принципы, алгоритм защиты проектной документации, этапы проведения экспертизы. Основная разрешительная документация.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения домашних заданий.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой в первом семестре проводится в устной форме в виде ответа на билет. Билет состоит из трех теоретических вопросов, проверяющих ИУК 2.1., ИУК 2.2., ИУК 2.3., ИОПК 1.1., ИПК 2.2., ИПК 3.1., ИПК 3.2. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Схемы PD, PFD, P&ID. Отличия. Стадии проекта.
2. Содержание заданий от технологического отдела смежным отделам;
3. Программный комплекс СТАРТ. Решаемые задачи, описание интерфейса и основных возможностей.
4. Отличия стадии Р от стадии П проекта.
5. Виды экспертиз. Случаи прохождения определенных видов.
6. Критерии перехода на следующую стадию разработки проекта. Экономическая оценка, классы экономической оценки.

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все вопросы; содержание ответа изложено логично и последовательно; существенные фактические ошибки отсутствуют; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать исчерпывающие и правильные ответы на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора по теме вопросов билета. Выполнены и сданы все практические задания в течение семестра, посещаемость не менее 90 %. Не допускаются ошибки и погрешности.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все вопросы; содержание ответа изложено логично и последовательно; существенные фактические ошибки отсутствуют; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать исчерпывающие и правильные ответы на 80 % уточняющих и дополнительных вопросов экзаменатора по теме вопросов билета. Выполнены и сданы все практические задания в течение семестра, посещаемость не менее 80 %. Допускаются небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы более чем на 60 % вопросов; содержание ответа изложено логично и последовательно; присутствуют существенные фактические ошибки; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать исчерпывающие и правильные ответы на 50 % уточняющих и дополнительных вопросов экзаменатора по теме вопросов билета. Выполнены и сданы все практические задания в течение семестра, посещаемость не менее 70 %. Ошибки и погрешности имеют принципиальный характер.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не дал ответа на большинство вопросов при ответе на билет; дал неверные, содержащие фактические ошибки, ответы на все вопросы; не смог ответить более, чем на половину дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя. Выполнены и сданы не все практические задания в течение семестра, посещаемость менее 60 %. «неудовлетворительно» выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы преподавателя.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/enrol/index.php?id=33440>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Кафаров, Виктор Вячеславович. Проектирование типовых блоков, агрегатов и технологических схем химических производств : Текст лекций. Учеб. пособие / В. В. Кафаров, Л. С. Гордеев, В. А. Иванов. - М. : МХТИ, 1981-. - 20 см. Ч. 1. - М. : МХТИ, 1981. - 48 с.
 - Кафаров, Виктор Вячеславович. Проектирование типовых блоков, агрегатов и технологических схем химических производств : Текст лекций / В. В. Кафаров, Л. С. Гордеев, В. А. Иванов. - М. : МХТИ, 1981-. - 21 см. Ч. 2. - М. : МХТИ, 1981 (вып. дан. 1982). - 48 с. : ил
 - Харлампида, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов: учебник / Х. Э. Харлампида. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1478-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213269>;

- Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учеб. пособие для вузов : перепечатка и изд. 1987 г. / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. - Изд. 11-е, стер. - М. : РусМедиаКонсалт, 2004 (ОАО Яросл. полигр. комб.). - 575 с. : ил., табл.; 23 см.;

б) дополнительная литература:

- Батыршин, Н. Н. Химическая кинетика. Решение обратных задач : учебное пособие / Н. Н. Батыршин, Х. Э. Харлампида, Н. М. Нуруллина. — 2-е изд., испр и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-4432-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145847>;

- Кузнецова, И. М. Разработка технологии гетерогенной реакции в системе газ-жидкость : учебное пособие / И. М. Кузнецова, Э. В. Чиркунов, Х. Э. Харлампида. — Казань : КНИТУ, 2011. — 49 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13324>;

- Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и. доп. – М. Химия, 1988. – 592 с.: ил.

- Потехин В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки / Потехин В. М., Потехин В. В.. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 896 с.. URL: <https://e.lanbook.com/book/168720>. URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/168720.jpg>

в) ресурсы сети Интернет:

Ресурсы свободного доступа

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.);

– графический редактор (MS Visio/AutoCAD/Компас-3D);

14. Материально-техническое обеспечение

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации.

Аудитория для выполнения практических занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации, а также персональными компьютерами с установленным пакетом MS Office (MS Word, MS Excel) и графическим редактором (MS Visio/AutoCAD/Компас-3D) для выполнения практических заданий.

15. Информация о разработчиках

Норин Владислав Вадимович, ведущий специалист отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ», ассистент кафедры неорганической химии ХФ НИ ТГУ;

Федотов Игорь Владимирович, директор проектной организации ООО "ГЕНПЛАН 70"

Майлин Максим Викторович, ведущий специалист отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ», лаборант лаборатории полимеров и композиционных материалов ХФ НИ ТГУ.