

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

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
И.о. декана
А. С. Князев

Рабочая программа дисциплины

**Цифровые методы проектирования химических, нефтехимических и
биотехнологических производств**

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:

Цифровая химия

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер-исследователь

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А. С. Князев

Председатель УМК
В.В. Шелковников

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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.

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.

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

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.3 Умеет применять существующие и разрабатывать новые методики получения и характеристики веществ и материалов

РООПК-1.4 Умеет использовать современное научное оборудование, расчетно-теоретические методы и профессиональное программное обеспечение для решения задач в избранной области химии или смежных наук

РООПК-3.1 Знает стандартные и оригинальные программные продукты, современные вычислительные методы

РООПК-3.2 Умеет работать с различными программными продуктами, используемыми в профессиональной области, эффективно использовать их функциональность для обработки данных, моделирования, анализа и визуализации информации при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности

РОПК-2.1 Знает современные технологии производства химической продукции

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить принципы проектирования химических, нефтехимических и биотехнологических производств;

– Освоить методы расчета и подбора трубопроводов, арматуры, нагрузок и пр.;

– Освоить алгоритмы разработки заданий для смежных (нетехнологических) отделов при проектировании производства;

– Освоить современные программные продукты для решения профессиональных задач проектирования;

– Освоить нормативную документацию, регламентирующую расположение оборудования, варианты прокладки трубопроводов, установки арматуры и пр.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Третий семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам:

– Основы проектирования химических и нефтехимических производств

– Актуальные задачи современной химии

- Системы управления химико-технологическими процессами
- Основы системного анализа и моделирование технологических процессов

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. Принципы расстановки оборудования

Принципы и нормативные документы, регламентирующие расстановку оборудования на открытых площадках, в помещениях. Компоновка и генеральный план. Противоаварийная защита. Предварительная и окончательная трассировка. Задания смежным отделам.

Тема 2. Прокладка трасс трубопроводов

Принципы прокладки трасс трубопроводов. Гидравлические расчеты. Надземная, подземная прокладка. Нормативные документы. Обустройство узлов учета, узлов регулирования. Расчет групп и категорий трубопроводов. Виды опор и нормативные документы. Расчет нагрузок. Компенсирующие устройства. Правила и нормативные документы обустройства проездов. Правила выбора материального исполнения трубопроводов.

Тема 3. Нагрузки

Исходные данные и программные продукты для расчета фундаментов под технологическое оборудование. Формирование заданий. Виды креплений оборудования (статического и динамического). Виды фундаментов. Защита от разливов и проливов.

Тема 4. Площадки обслуживания

Хром, никель, железо, медь, цинк, кальций, марганец, свинец. Технологии получения. Параметры процессов, схемы основных процессов и аппаратурное оформление. Методы и процессы применения солей.

Тема 5. Теплоизоляция

Типы теплоизоляции. Нормативные документы. Методы и программные продукты расчета теплоизоляции.

Тема 6. Вентиляция и экологическая безопасность

Расчет кратности циркуляции воздуха. Расчет газовых сбросов. Расчет фона при штатной работе объекта. Методы и технологии утилизации и обезвреживания сдувок, вентиляционных выбросов. Программные продукты расчета. Формирование заданий смежным разделам.

Тема 7. Пожарная безопасность

Расчет категорий и блоков. Требования к оборудованию в зависимости от категории помещений и блоков. Программные продукты расчета. Формирование заданий смежным отделам. Противоаварийная защита.

Тема 8. Специальные разделы проектной документации
ГОЧС. Принципы разработки. Расчет последствий аварийных ситуаций.
Программные продукты. Правила ликвидации ЧС и нормативные документы.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости лекций и практических занятий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в третьем семестре проводится в устной форме в виде выполнения контрольного индивидуального задания с дальнейшей защитой и ответами на дополнительные вопросы. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в среде электронного обучения iDO - <https://lms.tsu.ru>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Основы проектирования химических производств: Учебник для вузов /Под ред. А. И. Михайличенко. – М.: ИКЦ «Академкнига» 2010. – 371 с.
 - ФЗ 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
 - Постановление правительства Российской Федерации «О составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию» № 87 от 16.02.2008 г.
- б) дополнительная литература:
 - Сопутствующие нормативно-технические документы (актуальные на год реализации)
- в) ресурсы сети Интернет:
 - <http://elibrary.ru>
 - <https://login.webofknowledge.com>
 - Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

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);
- компас 3d/Autocad;
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

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, MS Visio), доступом в интернет для выполнения практических заданий, установленным программным обеспечением AspenONE Engineering и электронными кульманами (Autodesk Autocad, Компас 3d, NanoCad) (ауд. 402 или 405 корпуса № 6 НИ ТГУ).

Аудитории для проведения индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

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

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.