

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химической технологии им. Н.И. Ярополова (136)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 12 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ПРИРОДООХРАННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CAD/CAE СИСТЕМ»

Направление: 18.04.01 Химическая технология

Проектирование технологических процессов и оборудования нефтегазохимических
производств

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Медведев Дмитрий
Валерьевич
Дата подписания: 18.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 19.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Чайка Анна
Анатольевна
Дата подписания: 19.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Проектирование технологического и природоохранного оборудования с использованием CAD/CAE систем» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен к управлению циклами НИОКР от анализа данных и теоретического обобщения до внедрения разработок для обеспечения достоверности и эффективности результатов	ПК-2.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.4	Разрабатывает концептуальные и детальные проекты новых или модернизируемых химических аппаратов и систем, рабочую документацию на основе 3D-моделей	Знать основное и вспомогательное оборудование технологических процессов, его типы, назначение и устройство. Уметь составлять материальные и тепловые балансы аппаратов, определять основные размеры аппаратов, их количество, разрабатывать аппараты новых конструкций, по ГОСТам и каталогам подбирать типовое оборудование. Владеть принципами выбора конструкционных материалов при проектировании, сооружении и эксплуатации химического оборудования, методиками технологических и конструктивных расчетов аппаратов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Проектирование технологического и природоохранного оборудования с использованием CAD/CAE систем» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах
--------------------	------------------------------------

	(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	26	22
лекции	24	13	11
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	24	13	11
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	96	46	50
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Моделирование технологических процессов и оборудования	1	13			1	13	1, 2	46	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		13				13		46	

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Моделирование технологических процессов и оборудования	1	11					1, 2	40	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		11						76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Моделирование технологических процессов и оборудования	Расчёт оборудования.

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Моделирование технологических процессов и оборудования	расчет оборудования

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет оборудования	13

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
3	Установка осушки газа гликолем	4
5	Очистка газа от кислых примесей раствором ДЭА	4
9	Моделирование реального сепаратора	3

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	6
2	Расчетно-графические и аналогичные работы	40

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к экзамену	10
2	Расчетно-графические и аналогичные работы	40

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Проект

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические занятия предназначены для более глубокого усвоения теоретических знаний и являются неотъемлемой частью подготовки магистра. Подготовка к практическим занятиям подразумевает изучение (повторение) теоретического материала по теме, анализ источников информации по заданию преподавателя.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.

Этот вид самостоятельной работы студентов преследует цель усвоить и углубить полученные теоретические знания по курсу, научиться ориентироваться в учебной и научной литературе, нормативно-технической документации, ориентироваться в информационном и методическом обеспечении курса в библиотеке, применять эти знания и навыки на практике. Теоретический материал по теме занятия изучается с использованием рекомендованной литературы и конспектов лекций, а также электронных образовательных ресурсов. Оперативный контроль знаний теоретического материала осуществляется в форме устного блиц-опроса в ходе лекционных занятий и одновременно является формой интерактивного обучения (ответ обучающихся в форме интерактивного выступления).

2. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.

Подготовка к практическим занятиям осуществляется заблаговременно. Изучается теоретический материал по теме занятия с использованием рекомендованной литературы и конспектов лекций, а также электронных образовательных ресурсов. Подбирается фактический материал, и анализируются источники информации по проблемной области, обозначенной в теме занятия или конкретизированной преподавателем. Перечень тем практических занятий, учебно-тематический план, темы и даты проведения семинарских занятий сообщаются обучающимся заблаговременно.

3. Подготовка к экзамену.

Подготовка к экзамену осуществляется по контрольным вопросам. Для подготовки используются конспекты лекций, слайд-лекции, рекомендованная учебная и научная литература, электронные образовательные ресурсы.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводит предпроектные исследования, формулирует техническое задание на проектирование

Критерии оценивания.

Сформированы навыки разработки технико-экономического обоснования проекта и умение формулировать исходные данные на проектирование.

6.1.2 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводит предпроектные исследования, формулирует технические задания на проектирование

Критерии оценивания.

Сформированы навыки разработки технико-экономического обоснования проекта и умение формулировать исходные данные на проектирование.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.4	Сформированы умения выполнять технологический и конструктивный расчет процессов и аппаратов химического и нефтехимического назначения.	Решение прикладных задач; устное собеседование по вопросам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Промежуточный контроль – зачет. Зачет проводится в форме устного опроса каждого обучающегося индивидуально. Преподаватель определяет для каждого обучающегося два теоретических вопроса и один практический, соответствующих перечню контрольных вопросов по дисциплине, на подготовку отводится 40-60 мин. без использования учебной или справочной литературы.

Пример задания:

1. Программные продукты САД.
2. Термодинамические модели.
3. Характеризация нефти.
4. Различия между гипо- и псевдокомпонентами.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Подготовка, удовлетворяющая минимальным требованиям по предмету: защищены и сдана расчетная работа, даны ответы на все вопросы.	Незнание важнейших разделов дисциплины, необходима дополнительная подготовка

6.2.2.2 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Промежуточный контроль – Экзамен. Экзамен проводится в форме устного опроса каждого обучающегося индивидуально. Преподаватель определяет для каждого обучающегося два теоретических вопроса, соответствующих перечню контрольных вопросов по дисциплине, на подготовку отводится 15-20 мин. без использования учебной или справочной литературы.

Пример задания:

1. Программные продукты САД.
2. Термодинамические модели.
3. Характеризация нефти.
4. Различия между гипо- и псевдокомпонентами.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Знание важнейших разделов дисциплины. защита курсового проекта	Знание основных разделов дисциплины. защита курсового проекта	Недостающие знания важнейших разделов дисциплины. Защита курсового проекта	Незнание важнейших разделов дисциплины, необходима дополнительная подготовка

7 Основная учебная литература

1. Баяндин В. В. Основы научных исследований и проектирования [Электронный ресурс] : конспект лекций / В. В. Баяндин, 2007. - 100.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-5598.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. САПР. Системы автоматизированного проектирования : в 9 кн. Кн. 6 / Н. М. Капустин, Г. Н. Васильев; Ред. И. П. Норенков, 1986. - 190.

2. САПР. Системы автоматизированного проектирования : учеб. пособие для техн. вузов: В 9 кн. Кн. 6. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования/Н. М. Капустин, Г. Н. Васильев / под ред. И. П. Норенкова, 1988. - 189.

3. Мановян А. К. Технология переработки природных энергоносителей : учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / А. К. Мановян, 2004. - 454.

4. Мановян А. К. Технология первичной переработки нефти и природного газа : учеб. пособие по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / А. К. Мановян, 2001. - 566.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-9041.pdf>

5. Исследование нефтей и нефтепродуктов. Процессы первичной их переработки / отв. исполн. А. К. Мановян; ред. В. В. Шепелева, 1978. - 210.

6. Ахметов С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа : учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / С. А. Ахметов, 2002. - 671.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска.

Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.