

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»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 14 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ»

Направление: 18.04.01 Химическая технология

Химическая технология органических веществ и топлива

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Ганина Анна Александровна
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 21.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дьячкова
Светлана Георгиевна
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Оптимизация процессов переработки нефти» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-4 Способен строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ	ПКС-4.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-4.1	Применяет методы моделирования к исследованию и расчету процессов и аппаратов химической и нефтехимической технологий, ставит задачи по оптимизации процессов, выбирает критерий оптимальности и составляет целевую функцию, определяет ее оптимум методами дифференциального исчисления, численными методами	Знать Знать основные постулаты оценки экономической эффективности технологических процессов с помощью математического моделирования технологических процессов Уметь Уметь на основании теории объяснить способы оценки экономической эффективности технологических процессов Владеть Владеть навыками построения математических моделей для проведения технологических расчетов

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Оптимизация процессов переработки нефти» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Теоретические и экспериментальные методы исследований в химии», «Теоретические основы нефтепереработки и нефтехимии», «Основы нефтехимии», «Химическая технология подготовки и переработки нефти»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование технологических установок НПЗ», «Инновационные технологии в нефтехимической промышленности»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3

Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	33	33
лекции	11	11
лабораторные работы	11	11
практические/семинарские занятия	11	11
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	39	39
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

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	Основные подходы и способы оптимизации химико-технологических процессов.	1	2							Тест
2	Необходимость моделирования химико-технологических процессов (ХТП) в работе специалиста химической и нефтеперерабаты вающей технологии и задачи	2	2							Тест
3	Основные способы расчета физических потоков в среде Aspen Hysys.	3	2	1, 2	4	1, 2, 3, 4	7	1	18	Тест
4	Основные модели расчета теплообменников в среде моделирования Aspen Hysys.	4	2	5, 6	3			2	6	Тест
5	Основные модели расчета аппаратов разделения в	5	3	3, 4	4	5, 6	4	3	15	Тест

	среде моделирования Aspen Hysys.									
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		11		11		11		75	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные подходы и способы оптимизации химико-технологических процессов.	Рассмотреть этапы формирования комплексной программы улучшений, Изучить основные рычаги повышения эффективности НПЗ, дать определения основным понятиям.
2	Необходимость моделирования химико-технологических процессов (ХТП) в работе специалиста химической и нефтеперерабатывающей технологии и задачи	Описать проблемы, которые решает моделирование; Дать основные определения и понятия; Показать классификацию моделей ХТП; Рассмотреть уровни моделирования ХТП и описать их назначение.
3	Основные способы расчета физических потоков в среде Aspen Hysys.	Описать основные элементы интерфейса среды моделирования Aspen Hysys. Дать сведения о видах потоков и способах их задания в Aspen Hysys. Описать основные параметры материальных и энергетических потоков. Описать основные способы расчета физико-химических свойств материальных потоков.
4	Основные модели расчета теплообменников в среде моделирования Aspen Hysys.	Описать интерфейс настройки и основные возможности моделей простого холодильника «Cooler» и нагревателя «Heater». Описать интерфейс настройки и основные возможности модели теплообменника «Heat Exchanger». Дать сведения об основных режимах расчета модели теплообменника. Описать подходы к оценке требуемой площади теплопередающей поверхности, а также степени забивки действующих кожухотрубных теплообменников.
5	Основные модели расчета аппаратов разделения в среде моделирования Aspen Hysys.	Описать интерфейс настройки и основные возможности моделей 2х- и 3х-фазных сепараторов. Описать интерфейс настройки и основные возможности модели абсорбера. Описать интерфейс настройки и основные возможности модели простой ректификации. Дать сведения об анализе гидравлической устойчивости внутренних контактных устройств массообменных колонн.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Настройках пакетов свойств в среде моделирования DWSIM (Compounds, Property Packages, System of Units)	2
2	Задание потока и его свойств Material Stream (Compound Amounts, Stream Condition)	2
3	Shortcut distillation - моделирование ректификационной колонны (Compounds - Benzene, toluene)	2
4	Использование результатов простой дистилляции для моделирования Distillation Column (Оценка результатов - View Temperature, Pressure and Composition profiles)	2
5	Моделирование Heat Exchanger (Compounds - Water, Methanol)	2
6	Моделирование Heat Exchanger с заданием параметров трубного и межтрубного пространства (Shell and Tube Exchanger Properties)	1

4.4 Перечень практических занятий**Семестр № 3**

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Алгоритм первичной настройки в среде моделирования DWSIM	3
2	Настройка систем единиц измерения	1
3	Термодинамические модели и настройках пакетов свойств в DWSIM	2
4	Определение единиц измерения по умолчанию для переменных с использованием системы единиц	1
5	Shortcut distillation - моделирование ректификационной колонны	2
6	Использование результатов простой дистилляции. Расчёт линейных интерполированных профилей давления	2

4.5 Самостоятельная работа**Семестр № 3**

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	18
2	Решение специальных задач	6

3	Создание математических и графических моделей процессов	15
---	---	----

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

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

нет

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

нет

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

нет

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 3 | Тест

Описание процедуры.

Во время занятий проводится проверка пройденного материала

Критерии оценивания.

обучающийся на основе пройденного материала самостоятельно подготавливает ответы, выделяет основные положения

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
ПКС-4.1	Исчерпывающее, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решения	Тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Тестирование

Пример задания:

1. Где содержатся объекты для создания потоков/технологических аппаратов в Aspen Hysys?
2. Виды потоков в среде моделирования Aspen Hysys?
3. Какие параметры потока не зависят от количества вещества?
4. Какие параметры потока прямо пропорциональны количеству вещества?
5. Пункт меню для задания параметров материального потока?
6. Пункт меню для задания состава материального потока?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, владеет разносторонними навыками и приёмами	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

выполнения практических задач.			
--------------------------------------	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для студентов химико-технологических специальностей / А. Г. Касаткин, 1973. - 750 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов : практическое руководство / В. А. Холоднов [и др.], 2003. - 478 с.

2. Бочкарев В. В. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры вузов по направлению подготовки 240100 "Химическая технология" / В. В. Бочкарев, 2016. - 263 с.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение DWSIM – chemical process simulator

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. компьютерный класс