

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

«ТЕХНОЛОГИЯ ГИДРОГЕНИЗАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ»

Направление: 18.04.01 Химическая технология

Химическая технология органических веществ и топлива

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Подгорбунская Татьяна
Анатольевна
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 «Технология гидрогенизационных процессов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способен определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы, использовать математические модели процессов, определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы	ПКС-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.2	Демонстрирует знание основ гидрогенизационных процессов в нефтепереработке, структуры и свойств твёрдых катализаторов гидрогенизации и применяет их для определения параметров гидрогенизационных процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы	Знать структуры и свойства твёрдых катализаторов гидрогенизационных процессов в нефтепереработке Уметь применять катализаторы для определения параметров гидрогенизационных процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы Владеть основами гидрогенизационных процессов в нефтепереработке,

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технология гидрогенизационных процессов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Системы оценки качества топлива, масел и спец. жидкостей»

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 № 3
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия, в том числе:	55	55
лекции	11	11
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	44	44
Самостоятельная работа (в т.ч.	89	89

курсовое проектирование)		
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	Раздел 1. Гидроочистка топливных и масляных фракций	1	4			1, 2, 4, 6	28	1, 2, 3, 4	32	Решение задач
2	Раздел 2. Гидрокрекинг остаточного и высоковязкого сырья	2	4			3	8	1, 2, 3, 4	32	Решение задач
3	Раздел 3. Получение водород содержащего газа	3	3			5	8	1, 2, 3, 4	25	Решение задач
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		11				44		125	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 1. Гидроочистка топливных и масляных фракций	Сырье, параметры процесса, химизм процесса, технологическое и аппаратное оформление процесса.
2	Раздел 2. Гидрокрекинг остаточного и высоковязкого сырья	Сырье, параметры процесса, химизм процесса, технологическое и аппаратное оформление процесса.
3	Раздел 3. Получение водород содержащего газа	Сырье, параметры процесса, химизм процесса, технологическое и аппаратное оформление процесса.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Гидроочистка топливных фракций	8
2	Гидроочистка масляных фракций	8
3	Гидрокрекинг остаточного сырья	8
4	Гидрокрекинг высоковязкого сырья	8
5	Технологии получения ВСГ	8
6	Катализаторы гидрогенизационных процессов	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к контрольным работам	12
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	35
3	Подготовка презентаций	12
4	Проработка разделов теоретического материала	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, работа в малых группах

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

Подгорбунская Т.А. Технология гидрогенизационных процессов. Методические указания для практических занятий. – Иркутск, 2022 г. – 24 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подгорбунская Т.А. Технология гидрогенизационных процессов. Методические указания к самостоятельной работе студентов – Иркутск, 2022 г. – 12 с.

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 | Решение задач

Описание процедуры.

На практических занятиях рассматриваются принципы решения задач по определенной теме. методических указаний.

Пример задания:

(Тема 2. Гидрокрекинг остаточного и высоковязкого сырья). Определить выход дизельного топлива при гидрокрекинге вакуумного газойля, если глубина его

превращения составляет 0,72.

Критерии оценивания.

Студентам необходимо решить задачи, представленные в конце каждой темы.

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-1.2	успешно и систематически демонстрирует знание основ гидрогенизационных процессов в нефтепереработке, структуры и свойств твёрдых катализаторов гидрогенизации и применяет их для определения параметров гидрогенизационных процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы	Тестирование, устное собеседование по вопросам

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

Для допуска к экзамену студенту необходимо сдать и защитить: задачи в соответствии с заданием.

При сдаче экзамена студенту необходимо ответить на три вопроса билета (два теоретических вопроса и один практический)

В качестве контрольно-измерительных материалов используются контрольные вопросы на основании которых составляются экзаменационные билеты (соответствующие названиям тем дисциплины) к экзамену.

1. Гидрокаталитическая депарафинизация. Назначение. Химизм. Технологическая схема.
2. Гидроочистка масляных фракций. Назначение. Химизм. Технологическая схема.
3. Гидрокрекинг высоковязкого сырья. Назначение. Химизм. Технологическая схема.
4. Назначение процессов: гидроочистки, гидрооблагораживания и гидрокрекинга.
5. Катализаторы гидрогенизационных процессов.
6. Гидроочистка масляных фракций. Влияние температуры, давления, кратности водородсодержащего газа на глубину гидроочистки.
7. Схема холодной и горячей сепарации.
8. Гидродеароматизация дистиллятных фракций.
9. Основная аппаратура гидрогенизационных процессов. Водородная коррозия.

10. Гидрообессеривание. Назначение процесса. Сырье. Схемы гидрообессеривания тяжелых остатков.
11. Гидрооблагораживание. Основные параметры. Внедрение процесса в схему производства нефтяных масел.
12. Гидрокрекинг. Варианты процесса. Сырье. Назначение процесса. Основные параметры. Устройство реактора.
13. Технологии получения ВСГ. Назначение. Химизм. Технологическая схема.

Пример задания:

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО
Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет

БИЛЕТ № ____

по дисциплине: Технология нефтяных базовых масел, консистентных смазок и присадок

1. Классификация гидрокаталитических методов.
2. Гидрокаталитическая депарафинизация. Назначение. Химизм. Технологическая схема.
3. Определить выходы продуктов гидрокрекинга вакуумного дистиллята, если глубина его превращения составляет 0,68.

Составил: доцент _____ Подгорбунская Т.А.

Утвердил: зав. каф. ХТ _____ Боженков Г.В._

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ставится, если студент ответил на все вопросы экзаменационного билета (2 теоретических и 1 практический вопросы)	ставится, если студент ответил на 2 вопроса экзаменационного билета (1 теоретический и 1 практический вопросы) и 1 дополнительный вопрос	ставится, при ответе на один практический вопрос экзаменационного билета или 2 теоретических вопроса и 1 дополнительный вопрос	ставится, если студент не знает лекционного и практического материала по данному курсу

7 Основная учебная литература

1. Технология переработки нефти и газа : учебник для вузов по специальности "Химическая технология переработки нефти и газа" : в 3 ч. Ч. 3 : Очистка и разделение нефтяного сырья, производство товарных нефтепродуктов / Н. И. Черножуков, 1978. - 423.

2. Смидович Е. В. Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов : учебник для вузов по специальности "Химическая технология переработки нефти и газа" / Е. В. Смидович, 2011. - 328.
3. 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.
4. Ахметов С. А. Моделирование и инженерные расчеты физико-химических свойств углеводородных систем : учеб. пособие для высш. и сред. проф. образования по хим. и хим.-технол. специальностям / С. А. Ахметов, В. А. Аль-Окла, 2003. - 159.
5. Глубокая переработка нефтяного сырья и физико-химические анализы нефтепродуктов всех стадий переработки нефти : Учебное пособие для вузов по специальности "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов", подготовки бакалавров, магистров и аспирантов / А. Ф. Ахметов [и др.]; под ред. Г. Г. Валявина, 2013. - 278,[7].

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Химическая технология переработки нефти и газа. Повышение эффективности процессов нефтепереработки и нефтехимии : межвуз. сб. / Казан. хим.-технол. ин-т им. С. М. Кирова, Поволж. регион. совет, 1985. - 72.
2. Технология переработки нефти и газа : учеб. для нефтяных специальностей вузов: в 3 ч. Ч. 3 : Очистка нефтепродуктов и производство специальных продуктов / Н. И. Черножуков, 1966. - 360.
3. Технология переработки нефти и газа : учеб. для нефтяных специальностей вузов: в 3 ч. Ч. 2 : Деструктивная переработка нефти и газа / Е. В. Смидович, 1968. - 376.
4. Технология переработки нефти и газа. Очистка нефтепродуктов. Технологические схемы : учебное пособие / МВ и ССО. Московский институт нефтехимической и газовой промышленности им. И. М. Губкина. Ч. 3 / ред. Б. И. Бондаренко, 1971. - 61.
5. Технология переработки нефти и газа. Производство и исследование нефтяных масел и парафинов / ред. К. Ф. Клейменова, 1968. - 126.
6. Каминский Э. Ф. Глубокая переработка нефти: технологический и экологический аспекты / Э. Ф. Каминский, В. А. Хавкин, 2001. - 384.
7. Левинтер М. Е. Глубокая переработка нефти : учеб. пособие по специальности "Хим. технология топлива и углерод. материалов" / М. Е. Левинтер, С. А. Ахметов, 1992. - 224.
8. Ахметов С. А. Лекции по технологии глубокой переработки нефти в моторные топлива : учебное пособие по специальности 130603 "Оборудование нефтегазопереработки" / С. А. Ахметов, 2007. - 311.
9. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа : учебное пособие для подготовки дипломированных специалистов по направлениям 657300 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства"... / С. А. Ахметов [и др.], 2006. - 871.
10. Аспель Н. Б. Гидроочистка моторных топлив / Н. Б. Аспель, Г. Г. Демкина, 1977. - 159.

11. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке (гидрокрекинг и гидроочистка). Библиографический указатель отечественной и иностранной книжной и журнальной литературы за 1968-1973 г.г., 1974. - 216.

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. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Вискозиметр ВУБ-1ф
2. Криостат КРИО-ВТ-01
3. Комплект для испытаний на медной пластике с баней ПЭ-4310
4. Термометр ТЛ-50 (0...+360С). НЧ 100 шлиф 14/23
5. Анализатор вязкости SV-100 ГОСТ 29226 (в компл.с чашками.градуировоч. жидкостью)
6. Термометр ТЛС-2 исп.5 (0... +360С, d=1С
7. Аппарат для определ. анилиновой точки нефтепрод.по ГОСТ 12329.АСТМ D611.ISO 2977 DIN 5177
8. Стол письменный ЛС
9. Сушильный шкаф SNOL 67/350
10. Мешалка магнитная б/нагрева
11. Стол ученический лаб.хим. ЛС
12. стол аудит.
13. Комплект мультимедийный (Мультим, проекн, InFocus IN112х,экран настен. ScreenMedia 171*128.крепл.потол. Аллегри.кабель сигн.)
14. 317495 Весы лабораторные электронные AR-3130 1119133186

15. Термостат Жидкостной ТЖА-10