

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 03 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.06 Современные технологии и оборудование гидро-
очистки нефтепродуктов

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»
(шифр) (наименование)

Профиль/программа «Процессы и технологии глубокой переработки нефти»

Квалификация (степень) выпускника МАГИСТР

Форма обучения очно-заочная

Факультет Технологический

Кафедра Нефтехимического синтеза

Курс, семестр 2 курс, 3 семестр

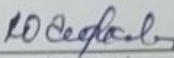
	Часы	Зач. единицы
Лекции	7	0,19
Лабораторные занятия	14	0,39
Контроль самостоятельной работы	14	0,39
Самостоятельная работа	37	1,03
Форма аттестации (часы на контроль)	зачет	-
Всего	72	2

Нижнекамск 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 910 от 07.08.2020) по направлению 18.04.01 «Химическая технология» на основании учебного плана набора обучающихся 2023.

Разработчик программы:


доцент кафедры Нефтехимического синтеза


(подпись)

ЮН. Чиркова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Нефтехимического синтеза, протокол от 12.04 2023 г. № 8.

Зав. кафедрой НХС


(подпись)

Р.З. Агзамов

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.06 «Современные технологии и оборудование гидроочистки нефтепродуктов» являются: формирование знаний о наиболее эффективных новейших разработках в области нефтехимической промышленности; процессов и способов функционирования, которые свидетельствуют о практической целесообразности использования конкретных технологий (методов) в качестве базы для дальнейшего развития данной отрасли.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.В.06 «Современные технологии и оборудование гидроочистки нефтепродуктов» относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений и формирует у магистров по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.06 «Современные технологии и оборудование гидроочистки нефтепродуктов» магистрант по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.О.04 «Определение современного технического уровня химических производств»

б) Б1.О.06 «Основные процессы и современное аппаратное оформление химических производств»

Дисциплина Б1.В.06 «Современные технологии и оборудование гидроочистки нефтепродуктов» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.В.01 «Наилучшие доступные технологии»

б) Б1.В.04 «Моделирование и оптимизация нефтехимических процессов»

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.06 «Современные технологии и оборудование гидроочистки нефтепродуктов», могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 Способен владеть знаниями, позволяющими анализировать тенденции развития технологий нефтехимических производств, совершенствовать действующие, внедрять новые технологии на основе рациональных и альтернативных источников сырья

ПК-3.1 Знает теоретические основы промышленных технологических процессов современных нефтехимических производств; основные направления развития и совершенствования технологий промышленных производств; принципы построения технологических схем производств; способы рационального использования сырья и утилизации производственных отходов

ПК-3.2 Умеет разрабатывать и совершенствовать технологию производства продуктов органического и нефтехимического синтеза; разрабатывать технологические схемы химических производств; анализировать способы рационального использования сырья и утилизации производственных отходов, проводить анализ контроля качества технологического процесса

ПК-3.3 Владеет теоретическими основами промышленных технологических процессов органического и нефтехимического синтеза; навыками разработки и совершенствования технологии производства продуктов органического и нефтехимического синтеза; принципами построения технологических схем химических производств; способами рационального использования сырья и утилизации производственных отходов; способами анализа контроля качества технологического процесса; навыками устранения технологического брака

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- современные технологии и оборудование гидроочистки нефтепродуктов.

2) Уметь:

- систематизировать и обобщать типовые (по составу сырья, получаемому продукту, назначению) технологические процессы;

- синтезировать оптимальные технологические схемы на основе анализа существующих технологий, с целью минимизации расходных коэффициентов по сырью, потреблению энергоносителей, снижению техногенной нагрузки на окружающую среду.

3) Владеть:

- методиками сбора, систематизации и оценки информации по состоянию и технологическому оснащению нефтехимических производств.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.06 «Современные технологии и оборудование гидроочистки нефтепродуктов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Теоретические основы процесса гидроочистки нефтепродуктов	3	3	-	-	7	7	Лабораторная работа, круглый стол, зачет
2	Технологические основы процесса гидроочистки нефтепродуктов	3	4	-	14	30	7	Лабораторная работа, круглый стол, зачет
ИТОГО			7	-	14	37	14	
Форма аттестации					Зачет			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Теоретические основы процесса гидроочистки нефтепродуктов	1	Тема 1. Назначение процесса гидроочистки. Характеристика сырья и продуктов гидроочистки	Изучение теоретических основ процесса гидроочистки: сырье, материалы, химизм и механизм процесса, термодинамика и кинетика	ПК-3.1 ПК-3.3
		1	Тема 2. Химизм процесса		
		1	Тема 3. Кинетика гидрообессеривания		
2	Технологические основы процесса гидроочистки нефтепродуктов	1	Тема 4. Катализаторы процесса	Изучение технологических основ процесса: катализаторы, параметры, оборудование и технологическая	ПК-3.1 ПК-3.3
		1	Тема 5. Оперативные параметры процесса		
		1	Тема 6. Оборудование и технология		

			процесса гидроочистки нефтепродуктов	схема процесса	
		1	Тема 7. Современное состояние процесса гидроочистки нефтепродуктов		

6. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий является формирование навыков обработки полученных результатов, планировать и проводить химические эксперименты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
2 семестр					
1	Технологические основы процесса гидроочистки нефтепродуктов	14	Приготовление катализатора гидроочистки Круглый стол	Приготовление алюмокобальтмолибденового катализатора гидроочистки	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Современные технические и технологические решения в процессах гидроочистки нефтяных дистиллятов и остатков	37	Подготовка патентного и литературного обзора Подготовка к сдаче отчета по лабораторной работе, зачету	ПК-3.1 ПК-3.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Современные технические и технологические решения в процессах гидроочистки нефтяных дистиллятов и остатков	14	Прием отчета по лабораторной работе Прием зачета	ПК-3.1 ПК-3.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины Б1.В.06 «Современные технологии и оборудование гидроочистки

нефтепродуктов» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

При изучении дисциплины предусматривается зачет, лабораторная работа и круглый стол. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы	
		min	max
2 семестр			
Лабораторная работа	1	18	30
Круглый стол	1	18	30
Зачет	1	24	40
ИТОГО		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.06 «Современные технологии и оборудование гидроочистки нефтепродуктов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Леонтьева, А. И. Оборудование химических производств. Часть 1 : учебное пособие / А. И. Леонтьева. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 234 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/64134.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/64134.html Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
2. Семакина, О. К. Машины и аппараты для переработки минерального сырья : учебное пособие / О. К. Семакина, Д. А. Горлушко. — Томск : ТПУ, 2014. — 91 с. — ISBN 978-5-4387-0359-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/62927 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/62927 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ

3. Айнштейн, В. Г. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс [Электронный ресурс]: в 2 кн. / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.]; Под ред. В. Г. Айнштейна. - 5-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 1758 с.: ил. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/42602/ по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/view/book/42602 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
4. Дорофеев, А.Н. Сырьевые ресурсы в химической технологии органических веществ: учеб. пособие/НХТИ; А.Н. Дорофеев, Д.Н. Земский. -Нижекамск:НХТИ,2016.-30 с..	30 экз.в библиот.отд.в УНИЦ НХТИ
5. Закиров, М.А. Машины и аппараты нефтепереработки. Часть 2: учебное пособие/НХТИ; М.А. Закиров, Э.В. Осипов. -Нижекамск:НХТИ,2016.-155 с.	40 экз.в библиот.отд.в УНИЦ НХТИ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учеб. пособие/С.А.Ахметов, Т.П.Сериков, И.Р.Кузеев, М.И.Баязитов; под ред. С.А.Ахметова. - СПб.: Недра, 2006. - 868 с..	23 экз. в библиот.отд. в УНИЦ НХТИ
2. Майзлиш, В.Е. Материалы, конструктивные узлы типовой реакционной аппаратуры и вспомогательное оборудование [Электронный ресурс]. — Иваново : ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2007. — 104 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/4491/ по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/view/book/4491 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
3. Титова, Л.М. Массообменные процессы в химической и пищевой технологии. Лабораторные и практические занятия [Электронный ресурс] / Л.М. Титова, И.Ю. Алексанян, А.Х. Нугманов-Х.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/view/book/53693 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
- СПб.: Лань, 2014.- 224 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/53693/ по паролю.- ЭБС «Лань»	
4. Известия ВУЗ. Химия и химическая технология : науч.-техн. журн. / учредитель: ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет». - Иваново, 1988-2019.	1 экз. в библиот.отд. в УНИЦ НХТИ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.06 «Современные технологии и оборудование гидроочистки нефтепродуктов» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. ЭБС Лань – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

3. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>, свободный.
4. Федеральный центр информационно-образовательный ресурс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru/>, свободный.
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.window.edu.ru/>, свободный.

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. База данных PubChem [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>, свободный.
2. База данных NIST Chemistry WebBook [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.webbook.nist.gov/chemistry/>, свободный.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию

Тарасова В.Я.



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета 402 «Интерактивный лекционный зал», в том числе:
Системный блок - Core 2 Duo E7400-Midi ATX 350;
Монитор – Acer V193WAb WIDE 19";
Проектор – Epson EMP-X5;
Мобильный рулонный экран на штативе;
Выход в Интернет – модем De-Link DWA 110;
Набор наглядный пособий по оборудованию заводов химической промышленности;
Столы-парты.

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории 112 «Лаборатории химических синтезов»

Лабораторная мебель:

вытяжной шкаф, стол для весов СВ-01, стеллаж для химической посуды, стеллаж для химических реактивов, столы лабораторные, островные лабораторные столы, лабораторные столы-тумбы, лабораторная стол-мойка, шкаф для документации, шкаф металлический.

Общелабораторное оборудование:

дистиллятор Д-4, рН-метр HI 2215, весы лабораторные AJ-320 CE, колба-нагреватель UT-4120, печь муфельная, термостат HT 30-M1 JULABO GmbH, холодильник Candy TSA 5143W, лабораторный хроматограф ЛХМ-80, АЦП – 6 канальное, термошкаф, перемешивающее устройство

с регулированием частоты вращения ПЧВ2, магнитная мешалка ММ-5, измеритель-регулятор температуры ТРМ-1 с преобразователем термоэлектрическим ХА ТПК 184-00, генератор водорода ГВЧ-6, микронасос, криостат углекислотный, вискозиметры ВПЖ-2, ВПЖ-4, моностат лабораторный,

Специализированные установки и стенды:

- лабораторная установка «Пиролиз углеводородов», включающая: реактор-пиролизер проточный, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, насос дозатор, конденсатор 2-х ходовой, приемники, счетчик газа;

- лабораторная установка «Дегидратация спиртов», включающая: реактор каталитический проточный, дозирующее устройство, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, холодильник проточный водяной, углекислотный конденсатор, приемники, счетчик газа;

- лабораторная установка «Каталитический крекинг углеводородов», включающая: реактор каталитический проточный, дозирующее устройство, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, холодильник проточный водяной, углекислотный конденсатор, приемники, счетчик газа;

- лабораторная установка «Жидкофазные химические синтезы», включающая: лабораторный реактор-смеситель, перемешивающее устройство с регулированием частоты вращения мешалки, дозатор, термостат циркуляционный, обратный холодильник, пробоотборник.

Рабочие места:

- аналитическое определение концентрации функциональных групп органических соединений титрометрическим методом (пипетки, бюретки, лабораторная посуда);

- определение вязкости нефтепродуктов и органических веществ (вискозиметры ВПЖ-2, термостат);

- определение температуры помутнения нефтепродуктов методом «Холодного стержня» (криостат, специализированное лабораторное оборудование);

- хроматографическое определение концентрации стирола в реакционной смеси (хроматограф ЛХМ-80 (детектор ПИД), АЦП, колонка насадочная, генератор водорода ГВЧ-6, газовый баллон – гелий, вспомогательные принадлежности);

- хроматографическое определение анилина в реакционной смеси (хроматограф ЛХМ-80 (детектор ПИД), АЦП, колонка насадочная, генератор водорода ГВЧ-6, газовый баллон – гелий, вспомогательные принадлежности);

- хроматографическое определение концентрации окиси пропилена и пропиленгликоля в реакционной смеси (хроматограф ЛХМ-80 (детектор ПИД), АЦП, колонка насадочная, генератор водорода ГВЧ-6, газовый баллон – гелий, вспомогательные принадлежности);

- определение активности ионов водорода (рН-метр НІ 2215, набор электродов);

- потенциометрическое титрование - определение щелочного числа в моторных маслах (рН-метр НІ 2215, набор электродов);

- потенциометрическое титрование - определение щелочного числа в простых полиэфирах окиси пропилена (рН-метр НІ 2215, набор электродов);

- определение активности и концентрации ионов: H^+ , Li^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ag^+ , X^+ , NO_3^- , ClO_4^- , F^- , Cl^- , Br^- , I^- , CN^- , SCN^- , Ca^{++} , Ba^{++} , Mg^{++} , $(Ca+Mg)^{++}$, Pb^{++} , Cd^{++} , Cu^{++} , Hg^{++} , X^{++} , CO_3^{--} , S^{--} (рН-метр HI 2215, набор электродов)
- определение вязкости органических соединений и/или смесей (термостат, вискозиметры).

13. Образовательные технологии

Раздел Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Технологические основы процесса гидроочистки нефтепродуктов	Лабораторная работа	Круглый стол	4