

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский 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 » 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.05 Современные технологии и оборудование
переработки нефти и попутного газа

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

Профиль «Процессы и технологии глубокой переработки нефти»

Квалификация выпускника МАГИСТР

Форма обучения очно-заочная

Факультет Технологический

Кафедра Нефтехимического синтеза

Курс 1,2 семестр 2,3

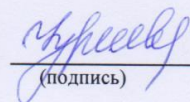
Очно-заочная	2 семестр		3 семестр	
	Часы	Зач. единицы	Часы	Зач. единицы
Лекции	8	0,22	7	0,19
Лабораторные занятия	32	0,89	14	0,39
Практические занятия	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы	-	-	14	1,28
Самостоятельная работа	32	0,89	46	0,39
Форма аттестации (часы на контроль)	зачет (-)	-	экзамен (27)	0,75
Всего	72	2	108	3

Нижекамск, 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» (номер, дата утверждения) (шифр) (наименование направления) на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:

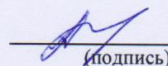
доцент кафедры Нефтехимического синтеза
(должность)


(подпись)

Э.Н.Нуриева
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Нефтехимического синтеза, протокол от 12 апреля 2023 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

Р.З.Агзамов
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.05 «Современные технологии и оборудование переработки нефти и попутного газа» является изучение современных проблем науки, техники и технологии в области переработки нефти и газа и приобретение знаний для решения существующих проблем; формирование знаний об основах организации химического производства, методах оценки эффективности производства, важнейших направлениях развития производства.

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

Дисциплина Б1.В.05 «Современные технологии и оборудование переработки нефти и попутного газа» относится к обязательной части ООП и формирует у магистров по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.05 «Современные технологии и оборудование переработки нефти и попутного газа» 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.05 «Современные технологии и оборудование переработки нефти и попутного газа» 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.05 «Современные технологии и оборудование переработки нефти и попутного газа», 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:

- а) научные основы и технологические приемы проведения технологических процессов переработки нефти и попутного газа;
- б) основные направления совершенствования и развития технологии переработки нефти и газа;
- в) об экологических, технологических и экономических проблемах основных направлений химической технологии.

2) Уметь:

а) ориентироваться в мировой новейшей научной и технической литературе по технологии и оборудованию выделения и концентрирования органических соединений;

б) применять на практике научные знания переработки нефти и попутного газа;

3) Владеть:

а) практическими навыками переработки нефти и попутного газа;

б) оценкой свойств и состава полученных органических соединений.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.05 «Современные технологии и оборудование переработки нефти и попутного газа»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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	Способы добычи, методы добычи нефти и газа	2	2	-	-	-	16	Коллоквиум №1, зачет
2	Транспортировка, очистка от механических примесей, обезвоживание и обессоливание нефти. Атмосферная и вакуумная перегонка нефти	2	6	-	32	-	16	Коллоквиум №1, лабораторная работа №1 зачет
ИТОГО			8	-	32	-	32	
Форма аттестации					Зачет			
3 семестр								
3	Очистка газов от механических примесей, осушка, очистка от химических примесей	3	5	-	14	7	30	Коллоквиум №2, лабораторная работа №2, экзамен
4	Разделение газов методами ректификации и абсорбции	3	2	-	-	7	16	Коллоквиум №2, экзамен
ИТОГО			7	-	14	14	46	
Форма аттестации					Экзамен			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Способы добычи, методы добычи нефти и газа	2	Способы добычи, методы добычи нефти и газа	Виды месторождений. Технологии добычи	ПК-3.1 ПК-3.3
2	Транспортировка, очистка от механических примесей, обезвоживание и обессоливание нефти. Атмосферная и вакуумная перегонка нефти	2	Подготовка нефти	Первичная сепарация нефти, обессоливание и обезвоживание нефти	ПК-3.1 ПК-3.3
		4	Атмосферная и вакуумная перегонка нефти	Фракционный состав нефти. Атмосферная и вакуумная перегонка нефти. Применение фракций	ПК-3.1 ПК-3.3
3	Очистка газов от механических примесей, осушка, очистка от химических примесей	2	Очистка газов от механических примесей	Мокрый и сухой способы очистки. Аппаратурное оформление	ПК-3.1 ПК-3.3
		1	Осушка газа	Способы осушки. Аппаратурное оформление	
		2	Очистка от химических примесей	Способы очистки от механических примесей. Аппаратурное	
4	Разделение газов методами ректификации и абсорбции	2	Разделение газов методами ректификации и абсорбции	Разделение газов методами ректификации и абсорбции	ПК-3.1 ПК-3.3

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	Транспортировка, очистка от механических примесей, обезвоживание и обессоливание нефти. Атмосферная и вакуумная перегонка нефти	32	Первичная переработка нефти	Определение физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3 семестр					
2	Очистка газов от механических примесей, осушка, очистка от химических примесей	14	Расчет колонных аппаратов	Расчет ректификационной колонны	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	GTL-технологии. Каталитические методы подготовки и переработки ПНГ	32	Конспектирование, подготовка к коллоквиуму №1	ПК-3.1 ПК-3.3
2	Новые технологии переработки попутного газа. Конверсия ПНГ в синтез-газ	46	Конспектирование, подготовка к коллоквиуму №2	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	Новые технологии переработки попутного газа. Конверсия ПНГ в синтез-газ	14	Прием коллоквиума №2	ПК-3.1 ПК-3.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины Б1.В.05 «Современные технологии и оборудование переработки нефти и попутного газа» 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 с оценкой, две практические работы, выполнение контрольной работы (для заочной формы) и сдача двух коллоквиумов. 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	14	32
Коллоквиум	1	18	28
Зачет	1	24	40
ИТОГО		60	100
3 семестр			
Лабораторная работа	1	14	32
Коллоквиум	1	18	30
Экзамен	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.05 «Современные технологии и оборудование переработки нефти и попутного газа» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу

Основные источники информации	Кол –во экз.
1. Кукурина, О. С. Технология переработки углеводородного сырья : учебное пособие / О. С. Кукурина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-4241-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133887 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/133887 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
2. Семакина, О. К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учебное пособие / О. К. Семакина. — Томск : ТПУ, 2016. — 154 с. — ISBN 978-5-4387-0693-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107722 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/107722 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
3. Карпов, К. А. Технологическое прогнозирование развития производств нефтегазохимического комплекса : учебник / К. А. Карпов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-2729-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167480 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/167480 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.-Нижнекамск:НХТИ,2016.-30 с.	30 экз.в библ.отд.УНИЦ НХТИ
5. Закиров, М.А. Машины и аппараты нефтепереработки. Часть 2: учебное пособие/НХТИ; М.А. Закиров, Э.В. Осипов.- Нижнекамск:НХТИ,2016.-155 с..	40 экз.в библ.отд.УНИЦ НХТИ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз
1. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов : учебное пособие / Н. Г. Кац, С. Б. Коньгин, Д. А. Крючков, С. В. Иваняков. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-7964- 1897-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/90653.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/90653.html Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
2. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учеб. Пособие /С.А.Ахметов, Т.П.Сериков,И.Р.Кузеев, М.И.Баязито в; под	

ред. С.А. Ахметова. - СПб.: Недра, 2006. - 868 с.	
3. Майзlish, 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
4. 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. - СПб.: Лань, 2014.- 224 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/53693/ по паролю.- ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.Com/view/book/53693 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.05 «Современные технологии и оборудование переработки нефти и попутного газа» 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. Журнал «Успехи в химии и химической технологии». Доступ свободный. Сайт журнала: <https://www.uspkhim.ru>.
2. Журнал «Успехи химии» (Uspekhi khimii). Обзорный журнал по химии. Доступ свободный. Сайт журнала: <http://acct.muctr.ru/СписокРИНЦ>
3. Журнал «Химия и Химики». Доступ свободный. Сайт журнала : <http://chemistry-chemists.com>.
4. Журнал «Химическая Промышленность сегодня». Доступ свободный. Сайт журнала: <http://www.chemprom.org>
5. Журнал «ХИМИЯ - Современные проблемы науки и образования». Доступ свободный. Сайт журнала: <https://science-education.ru> > article > view
6. Базы данных:

Wiley	Online	Library:	https://onlinelibrary.wiley.com/
Springer Nature:		https://link.springer.com/	
zbMath :		https://zbmath.org/	
7. Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ»	Доступ свободный:	www.garant.ru
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Доступ свободный:	www.consultant.ru

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^{1/2};

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, колбонагреватель 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, моностаб 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 HI 2215, набор электродов);

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

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

- определение активности и концентрации ионов: H^+ , Li^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ag^+ , NO_3^- , ClO_4^- , F^- , Cl^- , Br^- , I^- , CN^- , SCN^- , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Mg^{2+} , Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Hg^{2+} , CO_3^{2-} , S^{2-} (рН-метр HI 2215, набор электродов)

- определение вязкости органических соединений и/или смесей (термостат, вискозиметры).

Раздел Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Транспортировка, очистка от механических примесей, обезвоживание и обессоливание нефти. Атмосферная и вакуумная перегонка нефти	Лекция	Лекция-беседа	2
Очистка газов от механических примесей, осушка, очистка от химических примесей	Лекция	Лекция-беседа	2
Транспортировка, очистка от механических примесей, обезвоживание и обессоливание нефти. Атмосферная и вакуумная перегонка нефти	Лабораторная работа	Защита отчетов по лабораторным работам Сдача коллоквиумов	6
Очистка газов от механических примесей, осушка, очистка от химических примесей	Лабораторная работа	Защита отчетов по лабораторным работам Сдача коллоквиумов	4