

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

«30» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.05 Современные технологии и оборудование по
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. еди- ницы	Часы	Зач. еди- ницы
Лекции	8	0,22	7	0,19
Лабораторные занятия	32	0,89	14	0,39
Практические занятия	-	-	-	-
Контроль самостоятельной ра- боты	-	-	14	1,28
Самостоятельная работа	32	0,89	46	0,39
Форма аттестации (часы на кон- троль)	Зачет (-)	-	Экзамен (27)	0,75
Всего	72	2	108	3

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 2022 года.

Разработчик программы:

доцент кафедры Нефтехимического синтеза
(должность)


(подпись)

Р.Н. Бариева
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Нефтехимического синтеза, протокол от 6 апреля 2022 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 части, формируемой участниками образовательных отношений 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; разрабаты-

вать 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
			Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Способы до- бычи, методы добычи нефти и газа	2	2	-	-	-	16	Коллоквиум №1, зачет
2	Транспорти- ровка, очист- ка от механи- ческих примесей, обезвожива- ние и обессо- ливание нефти. Атмо- сферная и ва- куумная пере- гонка нефти	2	6	-	32	-	16	Коллоквиум №1, лаборатор- ная работа №1 зачет
ИТОГО			8	-	32	-	32	
Форма аттестации					Зачет			
3 семестр								
3	Очистка газов от механиче- ских приме- сей, осушка, очистка от химических примесей	3	5	-	14	7	30	Коллоквиум №2, лаборатор- ная работа №2, экзамен
4	Разделение газов метода- ми ректифи- кации и аб- сорбции	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.Скутин, Е. Д. Основы нефтепереработки и нефтехимии : учебное пособие : [16+] / Е. Д. Скутин, С. О. Подгорный, О. Т. Подгорная ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 145 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683026 .– Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3096-5. – Текст : электронный	ЭБС «УБО» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683026 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
2. 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 НХТ
3.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
4. 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 нефтегазопереработки, химических и нефтехимических производств : учебник : в 2 книгах / А. С. Тимонин, Г. В. Божко, В. Я. Борщев [и др.] ; под общ. ред. А. С. Тимонина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – Книга 1. – 476 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617825 .– Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0268-2 (Кн. 1). - ISBN 978-5-9729-0270-5. – Текст : электронный.	ЭБС «УБО» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617825 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
2.Оборудование нефтегазопереработки, химических и нефтехимических производств: учебник : в 2 книгах /А. С. Тимонин, Г.В. Божко, В. Я. Борщев [и др.]; под общ. ред. А.С.Тимонина.– Москва; Вологда: Инфра -	ЭБС «УБО» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617826 Доступ с любой точки

Инженерия, 2019. – Книга 2. – 476 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617826 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0269-9 (Кн. 2). - ISBN 978-5-9729-0270-5. – Текст : электронный.	Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
3.Оборудование нефтеперерабатывающих заводов : учебное пособие / Н. Г. Кац, С. Б. Коныгин, 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
4. 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.	23 экз. в библ.отд.УНИЦ НХТИ
5.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 IPадресов НХТИ
6. 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
7. Известия ВУЗ. Химия и химическая технология : науч.-техн. журн. / учредитель: ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет».- Иваново, 1988-2019.	1 экз. в библ.отд.УНИЦ 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 «Университетская библиотека онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>
3. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>, свободный.
5. Федеральный центр информационно-образовательный ресурс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru/>, свободный.
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.window.edu.ru/>, свободный.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

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).

13. Образовательные технологии

Раздел Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы оч/оч- за- оч/заоч
Транспортировка, очистка от механи- ческих примесей, обезвоживание и	Лекция	Лекция-беседа	2

обессоливание нефти. Атмосферная и вакуумная перегонка нефти			
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