

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
«05» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.02.02 Технологии получения смазочных масел

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 1 курс, 2 семестр

	Часы	Зач. единицы
Лекции	8	0,22
Лабораторные занятия	16	0,44
Контроль самостоятельной работы		
Самостоятельная работа	57	1,58
Форма аттестации (часы на контроль)	Экзамен (27)	0,75
Всего	108	3

Нижнекамск, 2022 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 2022.

Разработчик программы:

доцент кафедры Нефтехимического синтеза
(должность)


(подпись)

Р. М. Хусаинова
(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Нефтехимического синтеза, протокол от 06 апреля 2022 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

Р.З. Агзамов
(И.О. Фамилия)

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.02.02«Технологии получения смазочных масел» являются: формирование знаний о наиболее эффективных новейших разработках в области получения смазочных масел; 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.ДВ.02.02«Технологии получения смазочных масел » 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.ДВ.02.02«Технологии получения смазочных масел» 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.ДВ.02.02«Технологии получения смазочных масел» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.В.ДВ.03.01 «Основы проектирования нефтеперерабатывающих производств»

б) Б1.В.ДВ.03.02 «Основы проектирования газоперерабатывающих производств»

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.02.02«Технологии получения смазочных масел», 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 производства смазочных масел;

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.ДВ.02.02«Технологии получения смазочных масел»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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	Назначение и развитие процессов очистки масляного сырья	2	1	-	-	-	25	Лабораторная работа, коллоквиум, экзамен
2	Технологии производства смазочных материалов	2	7	-	12	-	26	Лабораторная работа, коллоквиум, экзамен
ИТОГО			8	-	16	-	57	
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	Назначение и развитие процессов производства масляного сырья	1	Тема 1. Назначение и развитие процессов производства масляного сырья	Назначение и развитие процессов производства масляного сырья	ПК-3.1 ПК-3.3
2	Технологии производства смазочных масел	3	Тема 2. Методы очистки нефтепродуктов	Цели и задачи очистки. Основные показатели качества нефтепродуктов. Физические процессы очистки и разделения нефтяного сырья. Поточная схема производства базовых масел. Теоретические основы процессов очистки нефтяных фракций с использованием растворителей.	ПК-3.1 ПК-3.3

				Силы межмолекулярного взаимодействия	
		4	Тема 3. Технология смазочных масел	Селективная очистка масел, деасфальтизация, депарафинизация и доочистка, гидрогенизационные методы	

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 работ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Технологии производства смазочных масел	8	Карбамидная депарафинизация	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученной смеси	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Технологии производства смазочных масел	8	Определение индекса вязкости масел	Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученной смеси	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	Цели и задачи очистки. Основные показатели качества нефтепродуктов. Физические процессы очистки и разделения нефтяного сырья. Состав, физико-химические и эксплуатационные свойства	9	Конспектирование, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.3

	нефтяных фракций.			
2	Химические методы очистки. Экологические аспекты очистки нефтепродуктов.	8	Конспектирование, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.3
3	Поточная схема производства базовых масел. Теоретические основы процессов очистки нефтяных фракций с использованием растворителей. Силы межмолекулярного взаимодействия.	8	Конспектирование, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.3
4	Селективная очистки масляных фракций. Аппаратурное оформление. Принципиальная схема. Применяемые растворители для получения остаточных масел	8	Подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.3
5	Теоретические основы деасфальтизации жидким пропаном. Аппаратурное оформление процесса деасфальтизации. Принципиальная технологическая схема. Основные параметры процесса.	8	Подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.3
6	Снижение температуры застывания нефтяных фракций. Методы депарафинизации нефтяных фракций из растворов. Теоретические основы метода депарафинизации нефтяных фракций из растворов. Очистка цеолитами. Технологические схемы, аппараты.	8	Конспектирование, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.3
7	Доочистка нефтяных фракций. Адсорбционная очистка. Теоретические основы. Гидроочистка масляных нефтяных фракций.	8	Конспектирование, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

Не предусмотрено

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.02.02«Технологии получения смазочных масел» 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 экзамен, две лабораторные работы и коллоквиум. 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	2	18	30
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.ДВ.02.02 «Технологии получения смазочных масел» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие [Электронный ресурс] / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Карташевича. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. — 421 с. : ил. Режим доступа: https://znanium.com/bookread2.php?book=917621	ЭБС «Znaniy» https://znanium.com/bookread2.php?book=917621 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
2. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС : учебник [Электронный ресурс] / И.М. Кузнецова, Харлампиди Х. Э., В.Г. Иванов [и др.]. — СПб.: Лань, 2014. — 381 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/45973/#1	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/45973/#1 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
3. Власов, В. Г. Подготовка и переработка нефтей : учебное пособие : [16+] / В. Г. Власов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 328 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617851 . — Библиогр.: с. 300-303. — ISBN 978-5-9729-0561-4. — Текст : электронный.	ЭБС «УБО» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617851 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
4. Власов, В.Г. Процессы стабилизации нефтей, газоконденсатов и нефтяных фракций : учебное пособие / Власов В.Г.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-9729-0607-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/114959.html . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей	ЭБС «IPR BOOKS» https://www.iprbookshop.ru/114959.html Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется

использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Харлампиди Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс]. – СПб.: Лань, 2013. – 448 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/37357/#1	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/37357/#1 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
2. Потехин В. М., Потехин В. В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учебник. – 3е изд., испр. и доп./В.М.Потехин,- СПб.: Издательство «Лань», 2014-896 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/53687/#1	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/53687/#1 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
3. Химия и технология топлив и масел: научно-техн. журн. / РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.- США: Springer Science, 2013-2018.	1 экз.в библиот.отд.в УНИЦ НХТИ
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.ДВ.02.02 «Технологии получения смазочных масел» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>, свободный.
2. Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>, свободный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный.
4. Образовательный портал по химии «НIMUS» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://himus.umi.ru/>, свободный.
5. Федеральный институт промышленной собственности [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <https://fips.ru/>, свободный.

6. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный.

7. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>

8. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>

9. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

10. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. База данных. Термические Константы Веществ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl?show=welcome.html>, свободный.

2. База данных PubChem [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>, свободный.

3. База данных NIST Chemistry WebBook [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://webbook.nist.gov/chemistry/>, свободный.

4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru>, 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, 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 титриметрическим 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

ПВД), 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^+ , 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 оч/оч- заоч/за оч
Карбамидная депарафинизация	Лаборатор- ная работа	Работа в малых группах	6
Технологии производства смазочных масел	Лекция	Проблемная лекция	2