

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

«14» 04 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине	<u>Б1.В.ДВ.02.02 Первичные процессы нефтедобычи</u>
Направление подготовки	<u>18.03.01 «Химическая технология»</u>
Профиль подготовки	<u>«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»</u>
Квалификация выпускника	<u>БАКАЛАВР</u>
Форма обучения	<u>ОЧНАЯ</u>
Факультет	<u>Технологический</u>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<u>«Нефтехимического синтеза»</u>
Курс	3
Семестр	5,6

	5 семестр		6 семестр	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	18	0,5
Лабораторные занятия	36	1	36	1
Практические занятия	18	0,5	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5	81	2,25
Контроль самостоятельной работы	90	2,5	108	3
Всего	216	6	288	8
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой		Экзамен (27)	

Нижнекамск 2021


Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №922 от 07.08.2020

по направлению: 18.03.01 «Химическая технология»

по профилю: «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

на основании учебного плана обучающихся 2021 г.

Разработчик программы:
ст. преподаватель



Н.И. Мифтахова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НХС,
протокол от 24.03. 2021 г. № 8

Зав. кафедрой НХС



Т.Б. Минигалиев

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Первичные процессы нефтедобычи являются:

- а) формирование знаний о разработке нефтяных месторождений;
- б) формирование знаний об основных методах интенсификации нефтеотдачи нефтяных месторождений.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Первичные процессы нефтедобычи относится к по выбору части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Первичные процессы нефтедобычи бакалавра по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.17 Общая химия
- б) Б1.О.19 Органическая химия
- в) Б1.О.20 Аналитическая химия
- г) Б1.О.21 Физическая химия
- д) Б1.О.25 Теория химико-технологических процессов
- е) Б1.О.29 Общая химическая технология
- ж) Б1.О.32 Процессы и аппараты химических производств

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Первичные процессы нефтедобычи является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.05 Оборудование заводов основного органического и нефтехимического синтеза
- б) Б1.В.07 Основы проектирования химических производств

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Первичные процессы нефтедобычи могут быть использованы при прохождении следующих видов практик: учебной, производственной и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции и индикатора достижения компетенции

ПК-5 Способен к проведению научно-исследовательских работ в области нефтехимического синтеза

ПК-5.1 Знает химию нефти и технологию нефтехимического синтеза, новейшие достижения в этой области науки и техники, историю развития конкретной научной проблемы; современные методы исследования и средств исследования свойств и структур органических веществ; основные поисковые системы для работы с научно-технической информацией

ПК-5.2 Умеет осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; формулировать цели и задачи исследования; определять объект и предмет исследования; проводить обоснование актуальности выбранной темы и характеристики современного состояния изучаемой проблемы; обрабатывать полученные результаты, планировать и проводить химические эксперименты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок; формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы; выбирать необходимые методы исследования, исходя из задач конкретного исследования; составлять отчет о научных исследованиях; пользоваться физико-химическими методами установления строения органических соединений; пользоваться набором компьютерных программ для обработки полученных результатов

ПК-5.3 Владеет основными понятиями и знаниями в области химии и технологии переработки нефти; современными информационными технологиями при проведении научных исследований, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами; навыками проведения научных исследований и технических разработок; методами контроля технологических процессов и аналитической стандартизации качества органических продуктов с использованием физико-химических методов; навыками самостоятельной работы, способами проведения научных обсуждений, навыками выступлений с научными докладами; оценки полученных результатов

1) Знать:

- а) химию нефти и технологию нефтепромысла, новейшие достижения в этой области нефтедобычи, историю развития нефтедобычи;
- б) современные методы исследования и разработки нефтяных месторождений;
- в) основные поисковые системы для работы с научно-технической информацией.

2) Уметь:

- а) осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования;
- б) формулировать цели и задачи исследования;
- в) определять объект и предмет исследования;
- г) проводить обоснование актуальности выбранной темы и характеристики современного состояния изучаемой проблемы;
- д) обрабатывать полученные результаты, планировать и проводить химические эксперименты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок;
- е) формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы; выбирать необходимые методы исследования, исходя из задач конкретного исследования;
- ж) составлять отчет о научных исследованиях; пользоваться физико-химическими методами повышения нефтеотдачи; пользоваться набором компьютерных программ для обработки полученных результатов.

3) Владеть:

- а) основными понятиями и знаниями в области нефтедобычи;
- б) современными информационными технологиями при проведении научных исследований, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами; навыками проведения научных исследований и технических разработок;
- в) методами контроля технологических процессов и аналитической стандартизации качества органических продуктов с использованием физико-химических методов;
- г) навыками самостоятельной работы, способами проведения научных обсуждений, навыками выступлений с научными докладами; оценки полученных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Первичные процессы нефтедобычи

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц, 504 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы в часах					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Разработка нефтяных месторождений	5	18	18	36	90	54	Лабораторные работы №1-3, коллоквиумы №1-2
	Форма аттестации:							Зачет с оценкой
2	Методы повышения нефтеотдачи	6	18	18	36	108	81	Лабораторные работы №4-5, коллоквиумы №3-4
	Форма аттестации:							Экзамен (27)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
5 семестр					
1	Разработка нефтяных месторождений	3	Тема 1 Понятия и параметры, определяющие процессы добычи углеводородов	Основные геологические понятия. Фильтрационно-емкостные свойства коллекторов. Неоднородность и анизотропия коллекторов.	ПК-5
		3	Тема 2 Разработка месторождений на естественных режимах	Горное давление и эффективное давление. Виды пластовой энергии. Основные источники пластовой энергии.	ПК-5
		3	Тема 3 Системы и показатели разработки нефтяных месторождений	Эксплуатационный объект разработки. Нефтеотдача пластов и коэффициенты извлечения нефти. Системы разработки с воздействием на пласт.	ПК-5
		3	Тема 4 Физические модели пластов и характеристики вытеснения	Модели поровых пластов. Модели трещиновато-пористого пласта. Поршневое и непоршневое вытеснение нефти.	ПК-5
		3	Тема 5 Проектные документы по разработке нефтяных	Проблемы разработки нефтяных месторождений. Проектные документы. Геолого-	ПК-5

			месторождений	промысловая характеристика месторождения.	
		3	Тема 6 Разработка залежей с высоковязкими нефтями	Геологические особенности строения пластов с высоковязкой нефтью. Основные особенности разработки залежей высоковязких нефтей.	ПК-5
6 семестр					
2	Методы повышения нефтеотдачи	4	Тема 7 Методы интенсификации притока и увеличения нефтеотдачи	Классификация методов повышения нефтеотдачи. Методы интенсификации притока. Методы увеличения нефтеотдачи.	ПК-5
		4	Тема 8 Физико-химические методы	Вытеснение нефти водными растворами ПАВ. Адсорбция ПАВ. Вытеснение нефти из пласта растворами полимеров.	ПК-5
		4	Тема 9 Гидродинамические методы увеличения нефтеотдачи	Изменение направления фильтрационных потоков. Форсированный отбор жидкости. Циклическое заводнение.	ПК-5
		2	Тема 10 Газовые и водогазовые мун	Вытеснение нефти из пласта двуокисью углерода, углеводородными газами. Водогазовое циклическое воздействие.	ПК-5
		4	Тема 11 Тепловые, термические методы повышения нефтеотдачи	Физические процессы, происходящие при вытеснении нефти теплоносителями. Вытеснение нефти из пласта горячей водой и паром.	ПК-5

6. Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий является формирование знаний выступлений с научными докладами, обрабатывать полученные результаты, формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы; составлять отчет о научных исследованиях; пользоваться физико-химическими методами установления строения органических соединений.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
5 семестр				
1	Разработка нефтяных месторождений	7	Понятия и параметры, определяющие процессы добычи углеводородов. Решение задач.	ПК-5
		7	Показатели разработки нефтяных месторождений. Решение задач.	ПК-5
		2	Коллоквиум №1 «Понятия и параметры, определяющие процессы добычи углеводородов»	ПК-5
		2	Коллоквиум №2 «Системы и показатели разработки нефтяных месторождений»	ПК-5

6 семестр				
2	Методы повышения нефтеотдачи	7	Физико-химические методы. Решение задач.	ПК-5
		7	Гидродинамические методы увеличения нефтеотдачи. Решение задач.	ПК-5
		2	Коллоквиум №3 «Методы интенсификации притока и увеличения нефтеотдачи»	ПК-5
		2	Коллоквиум №4 «Физико-химические методы»	ПК-5

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	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
5 семестр				
1	Разработка нефтяных месторождений	12	Работа №1 Шахтная добыча нефти	ПК-5
		12	Работа №2 Нефтегазопромысловые трубопроводы	ПК-5
		12	Работа №3 Расчет труб и емкостей	ПК-5
6 семестр				
2	Методы повышения нефтеотдачи	12	Работа №4 Насосы и компрессоры в нефтедобыче	ПК-5
		12	Работа №5 Ликвидация песчаной пробки в нефтяной скважине	ПК-5
		12	Работа №6 Гидравлический разрыв пласта в скважине	ПК-5

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
5 семестр				
1	Разработка нефтяных месторождений	30	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5
2	Разработка нефтяных месторождений	12	Подготовка к коллоквиуму №1	ПК-5
3	Разработка нефтяных месторождений	12	Подготовка к коллоквиуму №2	ПК-5
6 семестр				
4	Методы повышения нефтеотдачи	27	Подготовка к лабо-	ПК-5

			рабочим работам и оформление от- четов	
5	Методы повышения нефтеотдачи	27	Подготовка к кол- локвиуму №3	ПК-5
6	Методы повышения нефтеотдачи	27	Подготовка к кол- локвиуму №4	ПК-5

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КРС	Индикаторы достижения компетенции
5 семестр				
1	Разработка нефтяных месторождений	50	Прием лаборатор- ных работ и про- верка отчетов	ПК-5
2	Разработка нефтяных месторождений	40	Прием коллоквиу- мов	ПК-5
6 семестр				
3	Методы повышения нефтеотдачи	54	Прием лаборатор- ных работ и про- верка отчетов	ПК-5
4	Методы повышения нефтеотдачи	54	Прием коллоквиу- мов	ПК-5

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Первичные процессы нефтедобычи» 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».

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы	
		min	max
5 семестр			
Лабораторная работа	3	36	60
Коллоквиум	2	24	40
ИТОГО		60	100
6 семестр			
Лабораторная работа	3	24	30
Коллоквиум	2	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 Первичные процессы нефтедобычи в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Исмаилов, Н. М. Биотехнология нефтедобычи. Принципы и применение : учебное пособие / Н. М. Исмаилов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-9729-0531-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115108.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭБС «IPRbook» https://www.iprbookshop.ru/115108.html Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
Шайдаков, В. В. Современные химические методы насосного дозирования в нефтедобыче : учебное пособие / В. В. Шайдаков, К. В. Чернова, А. В. Пензин. — Москва : Инфра-Инженерия, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-9729-0218-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/78236.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭБС «IPRbook» https://www.iprbookshop.ru/78236.html Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

11.2 Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Алиев, В. К. Рациональное использование попутного нефтяного газа / В. К. Алиев, Г. А. Крятова, В. В. Руденко ; Кубанский Государственный Технологический Университет (КубГУ). — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 125 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564371 — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9729-0262-0.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564371 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
Пиротехнические составы для интенсификации нефтедобычи : учебное пособие / Е. Г. Белов, А. М. Коробков, С. В. Михайлов [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-2008-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79466.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей.	ЭБС «IPRbook» https://www.iprbookshop.ru/79466.html Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Первичные процессы нефтедобычи рекомендуется использование электронных источников информации:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «IPRbook» – 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.

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



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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;

Стол-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, колбагреватель 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 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

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Раздел	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Разработка нефтяных месторождений Методы повышения нефтеотдачи	Лекционное занятие	Лекция-беседа	4
Разработка нефтяных месторождений Методы повышения нефтеотдачи	Лабораторное занятие	Защита отчетов по лабораторным работам, круглый стол	16
Разработка нефтяных месторождений Методы повышения нефтеотдачи	Практическое занятие	Сдача коллоквиумов	8