

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**МАШИНЫ И АППАРАТЫ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ И НЕФТЕХИМИИ**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Машины и аппараты нефтегазопереработки
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Факультет:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Кафедра-разработчик:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Курс; семестр	3-4; 11, 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	6	0,17
Практическое занятие	12	0,33
Контроль самостоятельной работы	62	1,72
Самостоятельная работа	316	8,78
Форма аттестации: Контрольная работа (9 сем, 11 сем), Курсовой проект (11 сем), Экзамен (9 сем, 11 сем)	18	0,5
Всего	432	12

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Машины и аппараты нефтегазопереработки» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

В.И. Петров

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Казанского межвузовского инженерного центра "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет", протокол от 19.05.2021 г. № 6.

Директор *Согласовано* А.Ф. Махоткин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» являются:

- а) приобретение знаний об особенностях технологического и аппаратурного оформления основных технологических процессов, используемых в нефтегазопереработке и нефтехимии, методах подбора оборудования при проектировании;
- б) приобретение знаний по прогрессивным методам рациональной эксплуатации, ремонта, монтажа и проектирования технологических установок;
- в) выработка навыков по конструированию современного типового и нестандартного технологического оборудования, системному проектированию технологических установок для создания эффективной, а также мало- или безотходной технологии;
- г) выработка подходов к оценке показателей работы машин и аппаратов, к методам управления технологическими процессами.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Машины и аппараты нефтегазопереработки» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Сопротивление материалов
2. Теоретическая механика
3. Теория механизмов и машин
4. Физика
5. Химия нефти и газа
6. Электротехника

Дисциплина «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Безопасность жизнедеятельности
2. Конструирование и расчет элементов оборудования (по отраслям)
3. Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения
4. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки
5. Основы автоматизированного проектирования
6. Оценка риска аварий на объектах нефтегазопереработки

7. Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

базовые методы исследовательской деятельности

основные характеристики технических объектов и технологических процессов

стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для моделирования технических объектов и технологических процессов

Уметь:

моделировать технические объекты и технологические процессы

пользоваться стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования, участвовать в работе над инновационными проектами

Владеть:

готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

способностью участвовать в работе над инновационными проектами

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Аппаратура общего назначения для оформления технологических процессов	8	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	8	2				7	
1.	Аппаратурно технологическое оформление процесса первичной переработки нефти	9	2		2	5	36	Контрольная работа; Лабораторная работа
2.	Аппаратурно	9	2		4	3	36	Лабораторная

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	технологическое оформление процессов промышленной подготовки нефти и газа к транспортировке и переработке							работа; Экзамен
	Итого по семестру	9	4		6	8	72	Контрольная работа, Экзамен
1.	Аппаратурно технологическое оформление некаталитических процессов вторичной переработки нефти	11	2	4		10	50	Контрольная работа; Практические занятия
2.	Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокооктановых бензинов	11	4	4		10	56	
3.	Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокоароматизированных бензинов и ароматических углеводородов. Гидроочистка углеводородного сырья	11	3	4		10	40	
4.	Аппаратурно технологическое оформление процессов очистки, разделения и переработки углеводородных газов	11	3			10	55	Контрольная работа; Экзамен
5.	Курсовой проект	11				14	36	Курсовой проект
	Итого по семестру	11	12	12		54	237	Контрольная работа, Курсовой проект, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Аппаратура общего назначения для оформления технологических процессов	0,5	Реакционное оборудование	ПК-2 ПК-4
2.		0,5	Теплообменное оборудование	ПК-4
3.		0,5	Массообменное оборудование	ПК-4
4.		0,5	Насосное оборудование	ПК-4
5.	Аппаратурно технологическое оформление процесса первичной переработки нефти	2	Назначение процесса первичной переработки нефти	ПК-2 ПК-4
6.	Аппаратурно технологическое оформление процессов промышленной подготовки нефти и газа к транспортировке и переработке	2	Оборудование используемое в процесса подготовки нефти и газа к транспортировке и переработке.	ПК-2
7.	Аппаратурно технологическое оформление некаталитических процессов вторичной переработки нефти	2	Назначение процессов вторичной переработки нефти.	ПК-2
8.	Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокооктановых бензинов	4	Назначение каталитических процессов вторичной переработки бензинов. Технология и аппаратурное оформление этих процессов. Показатели качества получаемой продукции.	ПК-2 ПК-4
9.	Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокоаромати-зированных бензинов и ароматических углеводородов. Гидроочистка углеводородного сырья	3	Особенности проведения процесса каталитического рифоринга бензинов. Технологическое и аппаратурное оформление этих процессов. Показатели качества получаемой продукции	ПК-2 ПК-4
10.	Аппаратурно технологическое оформление процессов очистки, разделения и переработки углеводородных газов	3	Газофракционирующие установки НПЗ и НХЗ. Технология и аппаратурное оформление этих процессов	ПК-2 ПК-4
	ВСЕГО	18		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	б
1.	Аппаратурно технологическое оформление некаталитических процессов вторичной переработки нефти	4	Перегонка двух взаимно нерастворимых жидкостей	ПК-2 ПК-4
2.	Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокооктановых бензинов	4	Расчет тепловой нагрузки печи для нагрева нефти	ПК-2 ПК-4
3.	Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокоаромати-зированных бензинов и ароматических углеводородов. Гидроочистка углеводородного сырья	4	Расчет площади поверхности теплообмена в теплообменниках	ПК-2 ПК-4
	ВСЕГО	12		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции

1	2	3	4	6
1.	Аппаратурно технологическое оформление процесса первичной переработки нефти	2	Виброизоляция машин	ПК-2 ПК-4
2.	Аппаратурно технологическое оформление процессов промысловой подготовки нефти и газа к транспортировке и переработке	2	Гидродинамика и сравнительные характеристики барботажных массообменных контактных устройств	ПК-2 ПК-4
3.		2	Гидродинамика и сравнительные характеристики прямоточных массообменных контактных устройств	ПК-2 ПК-4
	ВСЕГО	6		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Нормативные требования к качеству нефти и нефтепродуктов. Аппаратура общего назначения для оформления технологических процессов. Принципы расчета и проектирования процесса.	7	подготовка к контрольной работе	ПК-2 ПК-4
2.	Аппаратурно технологическое оформление процесса первичной переработки нефти.	36	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2 ПК-4
3.	Принципы технологического оформления процессов добычи, подготовки, транспортировки и хранения нефти и нефтепродуктов.	36	подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-2 ПК-4
4.	Аппаратурно – технологическое оформление процессов коксования. Принципы расчета и проектирования процесса	50	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-2 ПК-4
5.	Кинетика химических реакций (ХР), описание, моделирование зависимость от гидродинамической обстановки в реакторе. Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокооктановых бензинов (каталитический крекинг)	56	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-2 ПК-4
6.	Аппаратурно технологическое оформление процессов каталитического риформинга и гидроочистки	40	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-2 ПК-4
7.	Аппаратурно технологическое оформление процессов очистки, разделения и переработки углеводородных газов.	55	подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-2 ПК-4
8.	Курсовой проект	36	выполнение курсового проекта	ПК-2 ПК-4
	ВСЕГО	316		

8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Нормативные требования к качеству нефти и нефтепродуктов. Аппаратура общего назначения для оформления технологических процессов. Принципы расчета и проектирования процесса.	2	проверка контрольной работы	ПК-2 ПК-4
2.	Аппаратурно технологическое	3	прием лабораторной работы,	ПК-2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	оформление процесса первичной переработки нефти.		проверка контрольной работы	ПК-4
3.	Аппаратурно технологическое оформление процесса первичной переработки нефти.	3	прием лабораторной работы, прием экзамена	ПК-2 ПК-4
4.	Аппаратурно – технологическое оформление процессов коксования. Принципы расчета и проектирования процесса	10	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-2 ПК-4
5.	Кинетика химических реакций (ХР), описание, моделирование зависимость от гидродинамической обстановки в реакторе. Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокооктановых бензинов (каталитический крекинг)	10	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-2 ПК-4
6.	Аппаратурно технологическое оформление процессов каталитического риформинга и гидроочистки ⁵	10	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-2 ПК-4
7.	Аппаратурно технологическое оформление процессов очистки, разделения и переработки углеводородных газов.	10	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-2 ПК-4
8.	Курсовой проект	14	проверка курсового проекта	ПК-2 ПК-4
	ВСЕГО	62		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» используется рейтинговая система. 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.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
9-й семестр			
Контрольная работа	1	9	15
Лабораторная работа	3	27	45
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
11-й семестр			
Контрольная работа	1	18	30
Практические занятия	3	18	30
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
11-й семестр			
Курсовой проект	1	60	100
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 и 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 «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин, Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Учебник] учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Машины и апп. хим. произ-в": М. : Альфа-М, 2006	387 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И. . Поникаров, С. . Поникаров, С. . Рачковский, Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки [Учебник] примеры и задачи) : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Машины и аппараты хим. произ-в" напр. "Энерго- и ресурсосбер. процессы в хим. технол., нефтехимии и биотехнол." и спец. "Оборуд. нефтегазопереработки" напр. "Оборуд. и агрегаты нефтегаз. произ-ва": М. : Альфа-М, 2008	704 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.А. Булкин, И.Е. Харламов, А.А. Ларин [и др.], Машины и аппараты химических производств. Реакторы и теплообменники [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	30 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Р. . Эмирджанов, Примеры расчетов нефтезаводских процессов и аппаратов [Прочее] : Баку : Азнефтеиздат, 1957	19 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, Конструирование и расчет элементов химического оборудования [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 240801 "Машины и аппараты хим. произ-в" и 130603 "Оборудование нефтегазопереработки": М. : Альфа-М, 2010	398 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»:Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>
Springer Nature: <https://link.springer.com/>
zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение
САПР Аскон Компас 3D v14
Научное ПО Gaussian G09W Full Version
САПР Altair Hyperworks

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- доска учебная настенная, экран настенный, проектор;
- столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя.

Оборудование учебных аудиторий для проведения практических занятий:

- 1) Посадочные места по количеству обучающихся;
- 2) Рабочее место преподавателя;
- 3) Комплект учебно- методической документации
- 4) Лабораторные установки

Технические средства обучения:

- 1) Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ

- 2) Проекционный экран;
- 3) Мультимедийный проектор;
- 4) Доска;
- 5) Колонки.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

- комплект учебной мебели;
 - 11 персональных компьютеров;
- с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения;