

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 «**ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Факультет:	Механический факультет
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Машин и аппаратов химических производств»
Курс; семестр	4-5; 11, 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	12	0,33
Лабораторная работа	22	0,61
Практическое занятие	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	56	1,56
Самостоятельная работа	316	8,78
Форма аттестации: Контрольная работа (12 сем, 14 сем), Курсовой проект (14 сем), Экзамен (12 сем, 14 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 «Оборудование нефтегазопереработки» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.А. Хоменко

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машин и аппаратов химических производств», протокол от 27.05.2021 г. № 6.
Заведующий кафедрой *Согласовано* С.И. Поникаров

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оборудование нефтегазопереработки» являются:

- а) приобретение знаний об особенностях технологического и аппаратурного оформления основных технологических процессов, используемых в нефтегазопереработке, 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 «Оборудование нефтегазопереработки» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Оборудование нефтегазопереработки» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

1. Высшая математика
2. Теория механизмов и машин
3. Термодинамика
4. Физика

Дисциплина «Оборудование нефтегазопереработки» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2. Преддипломная практика

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование

ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и

сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- методы и приемы проектирования и конструирования технологического оборудования;
- методы оценки проектных решений и результатов технической деятельности;
- принципы функционирования основных машин и аппаратов, применяемых в отраслевых технологических установках;
- прогрессивные методы обслуживания и эксплуатации основного технологического оборудования;

Уметь:

- безопасно и рационально обслуживать технологическое оборудование;
- обоснованно подбирать типовое технологическое оборудование, проектировать нестандартное оборудование для решения профессиональных технологических задач;
- оптимально выполнять (рационально) проектировать, давать оценку результатам проектирования;
- использовать на практике приемы синтеза и расчета технологических систем с использованием современных программных продуктов и баз данных;

Владеть:

- навыками безопасного и рационального обслуживания и ремонта технологического оборудования;
- навыками проведения технико-экономической оценки принимаемых решений;
- навыками технико-экономического обоснования принимаемых решений;

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.	Общие свойства нефти и нефтепродуктов	11	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	11	2				7	
1.	Общие свойства нефти и нефтепродуктов	12				1	8	Контрольная работа; Экзамен
2.	Аппаратура общего назначения для	12	2,5		12	18	28	Контрольная работа; 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	
	оформления технологических процессов							работа; Экзамен	
3.	Аппаратурно технологическое оформление процесса первичной переработки нефти	12	0,5				7	6	Контрольная работа; Экзамен
4.	Аппаратурно технологическое оформление процессов очистки, разделения и переработки углеводородных газов	12	0,5				1	16	
5.	Теоретические основы и оборудование процессов переработки нефти и газа	12	0,5				1	6	
	Итого по семестру	12	4			12	28	64	Экзамен
1.	Аппаратура общего назначения для оформления технологических процессов	14		4	10				Контрольная работа; Лабораторная работа; Практические занятия; Экзамен
2.	Аппаратурно технологическое оформление процессов промышленной подготовки нефти и газа к транспортировке и переработке	14	1	4			2	14	Контрольная работа; Практические занятия; Экзамен
3.	Аппаратурно технологическое оформление некаталитических процессов вторичной переработки нефти	14	1				1	26	Контрольная работа; Экзамен
4.	Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокооктановых бензинов	14	1				2	54	

№ 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
5.	Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокоароматизированных бензинов и ароматических углеводородов. Гидроочистка углеводородного сырья	14	1			1	36	
6.	Аппаратурное оформление печей огневого нагрева	14	1			2	72	
7.	Оборудование установок первичной переработки нефти	14	1			2	25	
8.	Курсовой проект	14				18	18	Курсовой проект
	Итого по семестру	14	6	8	10	28	245	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.	Общие свойства нефти и нефтепродуктов	1	Предмет курса, его цели и задачи. Общие перспективы развития отрасли	ПК-5
2.		1	Нефть – как сырьевая база нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей промышленности	ПК-5
3.	Аппаратура общего назначения для оформления технологических процессов	0,5	Реакционное оборудование часть-1	ПК-11
4.		0,5	Реакционное оборудование часть-2	ПК-11
5.		0,5	Теплообменное оборудование	ПК-11
6.		0,5	Массообменное оборудование	ПК-11
7.		0,5	Насосное оборудование	ПК-11
8.	Аппаратурно технологическое оформление процесса первичной переработки нефти	0,5	Назначение процесса первичной переработки нефти.	ПК-11
9.	Аппаратурно технологическое оформление процессов промышленной подготовки нефти и газа к транспортировке и переработке	1	Оборудование используемое в процесса подготовки нефти и газа к транспортировке и переработке.	ПК-12
10.	Аппаратурно технологическое оформление некаталитических	1	Назначение процессов вторичной переработки нефти.	ПК-11

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	процессов вторичной переработки нефти			
11.	Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокооктановых бензинов	1	Назначение каталитических процессов вторичной переработки бензинов. Технология и аппаратурное оформление этих процессов. Показатели качества получаемой продукции.	ПК-11
12.	Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокоаромати-зированных бензинов и ароматических углеводородов. Гидроочистка углеводородного сырья	1	Особенности проведения процесса каталитического риформинга бензинов. Технологическое и аппаратурное оформление этих процессов. Показатели качества получаемой продукции	ПК-11
13.	Аппаратурно технологическое оформление процессов очистки, разделения и переработки углеводородных газов	0,5	Газофракционирующие установки НПЗ и НХЗ. Технология и аппаратурное оформление этих процессов	ПК-12
14.	Аппаратурное оформление печей огневого нагрева	1	Оборудование для проведения высокоинтенсивного нагрева нефти (трубчатые печи). Основы теории и расчёта печей, конструктивные особенности	ПК-11
15.	Теоретические основы и оборудование процессов переработки нефти и газа	0,5	Особенности представления химического, углеводородного и фракционного составов нефти	ПК-5
16.	Оборудование установок первичной переработки нефти	1	Особенности процесса первичной переработки нефти	ПК-11
	ВСЕГО	12		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Аппаратура общего назначения для оформления технологических процессов	4	1. Расчет и сравнение реакторов идеального смешения, идеального вытеснения и секционных	ПК-11 ПК-12 ПК-5
2.	Аппаратурно технологическое оформление процессов промышленной подготовки нефти и газа к транспортировке и переработке	4	6. Расчет гидравлического сопротивления пневматических транспортных систем. Расчет диаметров трубопроводов.	ПК-11 ПК-5
	ВСЕГО	8		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Аппаратура общего назначения для оформления технологических процессов	5	Лабораторная работа №3. Разборка, сборка и центровка насосной установки	ПК-11
2.		5	Лабораторная работа №4. Гидродинамика и сравнительные характеристики барботажных массообменных контактных устройств	ПК-11 ПК-12 ПК-5
3.		6	Лабораторная работа №1. Виброизоляция машин	ПК-11
4.		6	Лабораторная работа №2. Исследование	ПК-11

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
			гидродинамики вихревого скруббера	
	ВСЕГО	22		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Классификация физико-химических свойств (ФХС) веществ. Методы моделирования ФХС.	4	подготовка к контрольной работе	ПК-12 ПК-5
2.	Нормативные требования к качеству нефти и нефтепродуктов	3	подготовка к контрольной работе	ПК-12 ПК-5
3.	Расчетные методики по определению физико-химических свойств индивидуальных компонентов и их смесей	8	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-12 ПК-5
4.	Аппаратура общего назначения для оформления технологических процессов. Принципы расчета и проектирования процесса	14	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-11 ПК-5
5.	Современные конструкции массообменных тарелок и насадок	14	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-11 ПК-5
6.	Аппаратурно технологическое оформление процесса первичной переработки нефти	6	подготовка к лабораторной работе, проработка теоретического материала	ПК-11
7.	Принципы технологического оформления процессов добычи, подготовки, транспортировки и хранения нефти и нефтепродуктов.	14	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала	ПК-11 ПК-12 ПК-5
8.	Аппаратурно – технологическое оформление процессов коксования. Принципы расчета и проектирования процесса	26	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала	ПК-11 ПК-5
9.	Кинетика химических реакций (ХР), описание, моделирование зависимость от гидродинамической обстановки в реакторе	18	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-5
10.	Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокооктановых бензинов (каталитический крекинг)	36	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к практическому занятию	ПК-11 ПК-5
11.	Аппаратурно технологическое оформление процессов каталитического риформинга и гидроочистки	36	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала	ПК-11 ПК-5
12.	Аппаратурно технологическое оформление процессов очистки, разделения и переработки углеводородных газов.	16	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ПК-11 ПК-5
13.	Процесс сжигания топлива в печах. Характеристики печей	36	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала	ПК-11 ПК-5
14.	Конструктивное оформление трубчатых печей	36	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала	ПК-11 ПК-5
15.	Аппаратурно – технологическое	6	подготовка к контрольной работе,	ПК-11

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	оформление процессов коксования. Принципы расчета и проектирования процесса		подготовка к лабораторной работе	ПК-5
16.	Оборудование установок первичной переработки нефти	25	подготовка к контрольной работе, проработка теоретического материала	ПК-11 ПК-12 ПК-5
17.	Курсовой проект	18	выполнение курсового проекта	ПК-11 ПК-12 ПК-5
	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.	Расчетные методики по определению физико-химических свойств индивидуальных компонентов и их смесей	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-12 ПК-5
2.	Аппаратура общего назначения для оформления технологических процессов. Принципы расчета и проектирования процесса	10	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-11 ПК-5
3.	Современные конструкции массообменных тарелок и насадок	8	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-11 ПК-5
4.	Аппаратурно технологическое оформление процесса первичной переработки нефти	7	прием лабораторной работы	ПК-11
5.	Принципы технологического оформления процессов добычи, подготовки, транспортировки и хранения нефти и нефтепродуктов.	2	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии	ПК-11 ПК-12 ПК-5
6.	Аппаратурно – технологическое оформление процессов коксования. Принципы расчета и проектирования процесса	1	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-11 ПК-5
7.	Кинетика химических реакций (ХР), описание, моделирование зависимости от гидродинамической обстановки в реакторе	1	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии	ПК-5
8.	Аппаратурно технологическое оформление каталитических процессов получения высокооктановых бензинов (каталитический крекинг)	1	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-11 ПК-5
9.	Аппаратурно технологическое оформление процессов каталитического риформинга и гидроочистки	1	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-11 ПК-5
10.	Аппаратурно технологическое оформление процессов очистки, разделения и переработки углеводородных газов.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка контрольной работы	ПК-11 ПК-5
11.	Процесс сжигания топлива в печах. Характеристики печей	1	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-11 ПК-5
12.	Конструктивное оформление трубчатых печей	1	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-11 ПК-5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
13.	Аппаратурно – технологическое оформление процессов коксования. Принципы расчета и проектирования процесса	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-11 ПК-5
14.	Оборудование установок первичной переработки нефти	2	проверка контрольной работы	ПК-11 ПК-12 ПК-5
15.	Курсовой проект	18	проверка курсового проекта	ПК-11 ПК-12 ПК-5
	ВСЕГО	56		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Оборудование нефтегазопереработки» 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
12-й семестр			
Лабораторная работа	2	24	40
Контрольная работа	1	12	20
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
14-й семестр			
Лабораторная работа	2	12	20
Практические занятия	2	12	20
Контрольная работа	1	12	20
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
14-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 «Оборудование нефтегазопереработки» 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 [Прочее] Учебник: Москва : Издательский дом "Альфа-М", 2006	http://znanium.com/go.php?id=106863 Режим доступа: по подписке КНИТУ
И. . Поникаров, С. . Поникаров, С. . Рачковский, Расчеты машин и аппаратов химических	704 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

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	
И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, Конструирование и расчет элементов химического оборудования [Прочее] учебник: Москва : Издательский дом "Альфа-М", 2010	http://znanium.com/go.php?id=184786 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
С.В. Рачковский, А.А. Хоменко, И.И. Поникаров [и др.], Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Учебник] учебник: Казань : КНИТУ, 2014	15 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»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Оборудование нефтегазопереработки» предусмотрено использование электронных источников информации:

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

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

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

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 «Оборудование нефтегазопереработки»:

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

ПО для коллективной работы Microsoft Teams
САПР: КОМПАС-3D LT v12

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лекционные занятия:

- 1.1. комплект электронных презентаций/слайдов,
- 1.2. аудитория, оснащенная презентационной техникой (экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы:

- лаборатория А-132.

- 2.1. шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Помещения для самостоятельной работы (А-233) оснащены компьютерной техникой 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 «Оборудование нефтегазопереработки» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Оборудование нефтегазопереработки» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия);
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.