

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
А.В. Бурмистров

« 01 » 01 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.11 «Машины и аппараты нефтегазопереработки
и нефтехимии»

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки Машины и аппараты нефтегазопереработки

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет: Казанский межвузовский инженерный центр «Новые техно-
логии» (КМИЦ «Новые технологии»)

Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»

Курс, семестр курс – 3-4, семестр – 5-7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,17
Практические занятия	4	0,11
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,17
Самостоятельная работа	151	4,19
Форма аттестации	Зачет (4), экзамен (9), КП	0,36
Всего	180	5

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Машины и аппараты нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

профессор
(должность)

[подпись]
(подпись)

Халилов Р. А.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,

протокол от «7» 06 2019 г. № 6.

Директор, профессор
(должность)

[подпись]
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «7» 06 2019 г. № 6

Председатель комиссии, профессор
(должность)

[подпись]
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

Начальник УМЦ
(должность)

[подпись]
(подпись)

Л. А. Китаева
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

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

- а) обеспечение необходимого объема знаний по аппаратурному оформлению производственных процессов;
- б) развития умения определить технологическое соответствие конструкции машины или аппарата данной технологии производства;
- в) определение первоочередной важности процессов в технологической цепи;
- г) классификация оборудования по технологическому назначению;
- д) методика технологического расчета и основы подбора оборудования для конкретного технологического процесса;
- е) описание устройства и работы машин и аппаратов, применяемых для обеспечения процессов химической технологии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы (ОП)

Дисциплина Б1.В.ОД.11 «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» относится к вариативной части базового цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской; проектно-конструкторской; производственно-технологической.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ОД.11 «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) химия (Б1.Б.7);
- б) основы проектирования (Б1.Б.19);
- в) химия нефти и газа (Б1.В.ОД.6);

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

- а) конструирование и расчет элементов оборудования (Б1В.ОД.12);
- б) процессы и агрегаты нефтегазовых технологий (Б1В.ОД.13)
- в) ремонт и монтаж оборудования нефтегазопереработки (Б1В.ОД.15).

Знания, полученные при изучении дисциплины «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- 1) ПК-2 умеет моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;
- 2) ПК-4 способен участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) что любой технологический процесс можно рассматривать как систему переносных явлений, базирующихся на фундаментальных законах сохранения импульса, массы и внутренней энергии, и оборудования для их реализации;
б) любое техническое решение должно максимально объективно описывать внутренние энергетические связи процесса, не вступая в противоречие с его природой.
- 2) Уметь: а) анализировать процесс, выявлять наиболее существенные и значимые внутренние энергетические связи между самим явлением и аппаратурно-конструктивными параметрами оборудования, находить способы описания этих связей экспериментальными или теоретическими методами;
б) формулировать математическую постановку, подобрать соответствующее оборудование, обеспечивающее решение задач производства.
- 3) Владеть: а) методами определения первоочередной важности процессов в технологической цепи;
б) основами подбора оборудования для конкретного технологического процесса;
в) методиками технологического расчета тепло- и массообменного оборудования;
г) описанием устройства и работы машин и аппаратов, применяемых для обеспечения процессов химической технологии.

4. Структура и содержание дисциплины «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Общие сведения о нефти и нефтепродуктах	3	2	-		7	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Реферат, зачет
2	Первичная переработка нефти	3	2		6	51	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Реферат, лабораторная работа, зачет
3	Вторичные процессы переработки нефти	4	2	4		93	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук лабораторных занятий	Практическая работа Реферат, экзамен
	ИТОГО:		6	4	6	151		Зачет(4), Экзамен (9)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о нефти и нефтепродуктах	2	Общие сведения о нефти и нефтепродуктах	Химический и групповой углеводородный состав нефти. Методы представления фракционного состава нефти. Обессоливание и обезвоживание нефти. Вредные примеси, содержащиеся в нефтях. Нефтяные эмульсии. Методы деэмульсации и обезвоживания нефтей. Деэмульгаторы. Термохимические установки (ТХУ) для обезвоживания нефтей. Стабилизация нефтей. Влияние растворимых в нефти газов на стабильность сырья. Основные методы стабилизации нефтей. Методы борьбы с потерями легких фракций нефтей и бензинов	ПК-2, ПК-4
2	Первичная переработка нефти	2	Первичная переработка нефти	Ассортимент продуктов, получаемых на атмосферных трубчатых (АТ) и атмосферно-вакуумных трубчатых (АВТ) установках. Классификация трубчатых установок первичной переработки нефти. Пути снижения температур кипения нефти и нефтепродуктов. Атмосферная трубчатая установка с двукратным испарением нефти с блоком вторичной перегонки бензина. Особенности вакуумных установок и	ПК-2, ПК-4

				их отличие от атмосферных. Температурный режим и производственные показатели работы АВТ в зависимости от природы сырья и получаемых нефтепродуктов. Отпаривающее действие водяного пара. Основное оборудование установок АТ И АВТ: атмосферная колонна, выносные отпарные секции, вакуумная колонна, аппаратура для создания и поддержания вакуума (барометрический конденсатор, парожетторные насосы и т.д.)	
3	Вторичные процессы переработки нефти	2	Вторичные процессы переработки нефти	Основные понятия о деструктивной переработке нефти и нефтепродуктов. Термический крекинг. Основные факторы, влияющие на процесс термического крекинга: температура и давление процесса, глубина превращения, характер сырья. Принципиальная технологическая схема и основное оборудование типового двухпечного термического крекинга с выносными реакционными камерами. Качество основных продуктов термического крекинга. Коксование тяжелых нефтяных остатков. Особенности процесса. Установки коксования нефтяного сырья полунепрерывного и непрерывного действия. Установка замедленного коксования. Контактное коксование. Коксование в псевдооживленном слое порошкообразного кокса. Конструкции и расчет основных аппаратов процесса коксования (коксовые камеры, реакторы коксования, коксонагреватели). Техничко-экономическая характеристика различных способов коксования	ПК-2, ПК-4

6. Содержание практических занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
3	Вторичная переработка нефти	4	Технология и оборудование вторичной перегонки нефти	Основные понятия о деструктивной переработке нефти и нефтепродуктов. Термический крекинг. Основные факторы, влияющие на процесс термического крекинга: температура и давление процесса, глубина превращения, характер сырья. Принципиальная технологическая схема и основное оборудование типового двухпечного термического крекинга с вынос-	

				<p>ными реакционными камерами. Коксование тяжелых нефтяных остатков. Особенности процесса. Установки коксования нефтяного сырья полунепрерывного и непрерывного действия. Установка замедленного коксования. Контактное коксование. Коксование в псевдоожиженном слое порошкообразного кокса. Конструкции и расчет основных аппаратов процесса коксования (коксовые камеры, реакторы коксования, коксонагреватели). Технико-экономическая характеристика различных способов коксования</p>	
--	--	--	--	--	--

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
2	Первичная переработка нефти	6	Первичная переработка нефти	Классификация трубчатых установок первичной переработки нефти. Атмосферная трубчатая установка с двукратным испарением нефти с блоком вторичной перегонки бензина. Особенности вакуумных установок и их отличие от атмосферных. Основное оборудование установок АТ И АВТ: атмосферная колонна, выносные отпарные секции, вакуумная колонна, аппаратура для создания и поддержания вакуума (барометрический конденсатор, парожеткорные насосы и т.д.)	ПК-2, ПК-4

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Общие сведения о нефти и нефтепродуктах	7	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к тестированию, лабораторной работе, сдаче реферата	ПК-2, ПК-4
Первичная переработка нефти	51	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников.	ПК-2, ПК-4
Вторичные процессы переработки нефти	93	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников.	ПК-2, ПК-4

9. Использование балльно - рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в [Положении ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса"](#)

По дисциплине предусмотрен зачет. Максимальный текущий рейтинг 100 баллов.

Показатель	Кол-во	min	max
Реферат	1	10×1=10	20×1=20
Лабораторная работа	1	40×1=40	80×1=80
Итого		60	100

По окончании семестра обучающийся, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет. Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

По дисциплине предусмотрен экзамен. Максимальный текущий рейтинг 60 баллов. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

По окончании семестра обучающийся, набравший менее 36 баллов, не допускается к экзамену и считается неуспевающим. В этом случае обучающийся в установленном в КНИТУ порядке обязан пересдать экзамен.

Показатель	Кол-во	min	max
Реферат	1	10×1=10	20×1=20
Практическая работа	1	36×1=36	60×1=60
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен экзамен, в традиционную и международную оценку

<i>Оценка</i>	<i>Итоговая сумма баллов без экзаменационной составляющей</i>	<i>Оценка (ECTS)</i>
<i>5 (отлично)</i>	<i>57-60</i>	<i>A (отлично)</i>
<i>4 (хорошо)</i>	<i>54-56</i>	<i>B (очень хорошо)</i>
	<i>51-53</i>	<i>C (хорошо)</i>
	<i>48-50</i>	<i>D (удовлетворительно)</i>
<i>3 (удовлетворительно)</i>	<i>42-47</i>	
	<i>36-41</i>	<i>E (посредственно)</i>
<i>2 (неудовлетворительно)</i>	<i>Ниже 36 баллов</i>	<i>F (неудовлетворительно)</i>

По окончании семестра обучающийся, набравший менее 36 баллов, не допускается к экзамену и считается неуспевающим. В этом случае обучающийся в установленном в КНИТУ порядке обязан пересдать экзамен.

По дисциплине предусмотрен курсовой проект. За выполнение курсового проекта начисляется максимум 100 баллов. Минимальное количество баллов – 60.

Показатель	Кол-во	min	max
Курсовой проект	1	60×1=60	100×1=100
Итого		60	100

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии».

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Таранова, Л. В. Системный анализ процессов химической технологии и нефтегазопереработки : учебное пособие / Л. В. Таранова. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 96 с.	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru/83727.html доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

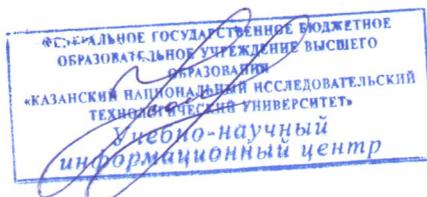
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Кац, Н. Г. Использование физико-математических методов при проектировании оборудования нефтегазопереработки : практикум / Н. Г. Кац, С. Б. Конигин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 143 с.	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru/90507.html доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства.

а) комплект электронных презентаций/слайдов;
б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер);

в) мультимедийная техника: компьютер, проектор, экран.

Программное обеспечение: 1. Microsoft Windows. 2. Microsoft Office.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине, проводимых в интерактивных формах, составляет 2 часа.

В случае возникновения вопросов при подготовке к выполнению лабораторных работ и сдаче отчета по ней вне аудиторных часов студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.