

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР



А.В. Бурмистров

« 8 » 12. 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.11.1 «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий»

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки «Оборудование нефтегазопереработки»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет Химического и нефтяного машиностроения,
механический

Кафедра-разработчик рабочей программы Машины и аппараты химических
производств

Курс 2, семестр 4

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации - экзамен	27	0,75
Всего	108	3,0

Казань, 2017

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20 октября 2015 г.

по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

По профилю «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016, 2017 годов.

Разработчик программы:

доцент кафедры МАХП
(должность)


(подпись)

С.А. Вилохин
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП, протокол от 09.11 2017 г. № 9

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

Поникаров С.И.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета от 07.12 2017 г. №9.

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

А.В. Гаврилов

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий» являются

- а) формирование знаний о классификации запасов и месторождений нефти и газа;*
- б) обучение способам извлечения нефти и газа;*
- в) раскрытие сущности процессов, протекающих в системах сбора и транспорта нефти и газа;*
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в оборудовании нефтегазопереработки.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.1 «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий» относится к *вариативной* части ООП и формирует у бакалавров по профилю подготовки «Оборудование нефтегазопереработки» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической* видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий» *бакалавр по* профилю подготовки «Оборудование нефтегазопереработки» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) математика (Б1.Б.5);*
- б) физика (Б1.Б.6);*
- в) химия (Б1.Б.7);*
- г) информационные технологии (Б1.Б.9);*
- д) компьютерная графика (Б1.В.ДВ.4.1).*

Дисциплина «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) процессы и аппараты химической технологии (Б1.В.ОД.11);*
- б) машины и аппараты нефтегазопереработки (Б1.В.ОД.13);*
- в) современные методы расчета химико-технологических систем (Б1.В.ДВ.7.1).*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий» могут быть использованы при прохождении *преддипломной* практики и выполнении *выпускных квалификационных работ* по профилю подготовки «Оборудование нефтегазопереработки».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-3 способен принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования.

2. ПК-4 способен участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

3. ПК-5 способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

4. ПК-15 умеет выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) общие сведения о составах нефти газа, определение фракционного состава нефтей;
- б) категоричность промышленных запасов нефти и газа;
- в) цели и этапы проведения нефтеразведки;
- г) основные способы подъема нефти и сопутствующих ей газа и воды на поверхность, принцип действия технологического оборудования;
- д) выбор способов нефтедобычи в зависимости от свойств нефтяных залежей;
- е) технологический комплекс сбора и подготовки извлекаемых нефти, газа и воды;
- ж) внутрипромысловый транспорта нефти и газа;
- з) основные способы транспортировки нефти, нефтепродуктов и газа;
- и) особенности магистрального транспорта нефти и газа.

2) Уметь:

- а) охарактеризовать по имеющимся классификациям продукцию скважин различных месторождений;
- б) выбрать рациональное сочетание и последовательность видов работ для проведения нефтеразведки;
- в) определить категорию промышленных запасов нефти и газа;
- г) выбрать экономически выгодный способ добычи продукции месторождений в зависимости от данных нефтеразведки и свойств извлекаемого продукта;
- д) подобрать необходимое аппаратурное оформление процесса сбора продукции скважин;
- е) подобрать необходимое технологическое оборудование для первичной переработки нефти и газа;
- ж) оценить целесообразность строительства магистрального транспорта нефти и газа;

з) выбрать оптимальный экономический вид транспорта добытой продукции к месту переработки;

и) спрогнозировать систему и необходимые средства сбора продукции скважин.

3) Владеть:

а) методами подготовки к разработке залежей нефти;

б) методикой определения категорий промышленных запасов нефти и газа;

в) методикой определения фракционного состава нефтей;

г) методикой выбора систем сбора продукции скважин;

д) естественными и механизированными способами подъема продукции на поверхность;

е) методами расчета количества нефти, газа и воды в смеси при заданных параметрах технологического процесса;

ж) методами расчета основных характеристик и подбора по типоразмеру насосно-компрессорного оборудования;

з) методами перерасчета основных свойств веществ с изменением давления, температуры, расчета давления на входе или выходе из магистрального нефтепровода или газопровода в зависимости от условий транспортировки и профиля трассы;

и) методами выбора основного технологического оборудования процесса сбора продукции скважин.

4. Структура и содержание дисциплины «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Тема 1. Общие сведения о составах нефти и газа. Месторождения нефти и газа в мире и России	4	2	-	4	6	Тестирование. Отчет по лабораторным работам

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
2	Тема 2. Свойства нефти и природного газа. Разведка залежей нефти и газа	4	2	-	4	6	Тестирование. Отчет по лабораторным работам
3	Тема 3. Добыча нефти и газа. Эксплуатация нефтяных скважин	4	2	-	-	6	Тестирование
4	Тема 4. Плунжерный лифт. Добыча нефти скважинными насосами	4	3	-	-	6	Тестирование
5	Тема 5. Добыча нефти скважинными насосами. Бештанговые насосы	4	2	-	-	6	Тестирование
6	Тема 6. Выбор способов добычи нефти. Система сбора нефти и газа	4	3	-	-	9	Тестирование
7	Тема 7. Внутрипромысловый и магистральный транспорт нефти и газа. Железнодорожный транспорт нефти и нефтепродуктов. Водный транспорт нефти и нефтепродуктов	4	4	-	10	6	Тестирование. Отчет по лабораторным работам
			18	-	18	45	
Форма аттестации							Экзамен

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

№ п/ п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Общие сведения о составах нефти и газа. Месторождения нефти и газа в мире и России	2	Общие сведения о составах нефти и газа. Месторождения нефти и газа в мире и России	Определение нефти. Элементарный состав нефти и газа. Мировые запасы нефти и газа, распределение запасов. Классификация нефти и газов по величине извлекаемых запасов. Категории запасов	ПК-3
2	Тема 2. Свойства нефти и природного газа. Разведка залежей нефти и газа	2	Свойства нефти и природного газа. Разведка залежей нефти и газа	Фракционный состав нефти. Основные физико – химические свойства нефти и газа. Основные стадии проведения разведки залежей нефти и газа	ПК-3 ПК-4
3	Тема 3. Добыча нефти и газа. Эксплуатация нефтяных скважин	2	Добыча нефти и газа. Эксплуатация нефтяных скважин	Разработка нефтяного и газового месторождений. Нефтяные и газовые промыслы. Извлечение нефти из скважин за счет естественного фонтанирования под действием пластовой энергии – фонтанные	ПК-4 ПК-5 ПК-15

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
				<i>скважины. Описание и принцип работы основного оборудования. Извлечение нефти путем использования механизированных способов подъема жидкости. Газлифт. Описание и принцип работы основного оборудования</i>	
4.	Тема 4. Плунжерный лифт. Добыча нефти скважинными насосами	3	Плунжерный лифт. Добыча нефти скважинными насосами	<i>Извлечение нефти путем использования механизированных способов подъема жидкости. Плунжерный лифт. Описание и принцип работы основного оборудования. Подъем на поверхность продукции пласта, поступающей на забой, осуществляется при помощи насоса, устанавливаемого ниже уровня жидкости в скважине. Штанговые насосы с приводом от станков-качалок. Длинноходовые штанговые насосы с гидроприводом. Описание и принцип работы конструкции</i>	ПК-4 ПК-5 ПК-15
5.	Тема 5. Добыча нефти скважинными насосами. Бесштанговые насосы	2	Добыча нефти скважинными насосами. Бесштанговые насосы	<i>Плунжерный насос. Насос двойного действия. Дифференциальный насос. Диафрагменный насос. Конструкции. Описание принципа действия</i>	ПК-4 ПК-5 ПК-15
6.	Тема 6. Выбор способов добычи нефти. Система сбора нефти и газа	3	Выбор способов добычи нефти. Система сбора нефти и газа	<i>В зависимости от данных нефтеразведки, пробной эксплуатации и свойств извлекаемого продукта производится выбор оптимальных способов добычи нефти. Технологический комплекс сбора и подготовки нефти, газа и воды</i>	ПК-4 ПК-5 ПК-15
7.	Тема 7. Внутрипромысловый и магистральный транспорт нефти и газа. Железнодорожный транспорт нефти и нефтепродуктов. Водный транспорт нефти и нефтепродуктов	4	Внутрипромысловый и магистральный транспорт нефти и газа. Железнодорожный транспорт нефти и нефтепродуктов. Водный транспорт нефти и нефтепродуктов	<i>Основные способы транспортировки нефти, нефтепродуктов и газа. Классификация нефтепроводов и газопроводов. Технологические схемы насосных станций и системы перекачки нефти и нефтепродуктов. Состав сооружений магистральных нефтепроводов и нефтепродуктов. Основные объекты и сооружения магистральных трубопроводов. Основные вопросы последовательной перекачки нефтей и нефтепродуктов. Состав сооружений магистрального газопровода. Компрессорные и газораспределительные станции. Сведения о ж.д. цистернах. Схемы</i>	ПК-4 ПК-5 ПК-15

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
				слива и налива ж.д. цистерн. Сведения о танкерах и баржах. Нефтяные гавани и причалы	

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Семинарские, практические занятия (лабораторный практикум) по дисциплине «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий» не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных работ: освоение лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков, связанных с решением указанных выше вопросов в условиях производства.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Общие сведения о составах нефти и газа. Месторождения нефти и газа в мире и России	4	Определение массы составляющих продукции скважины (нефти, газа и воды), находящееся в емкости в зависимости от нефтяного месторождения, давления и температуры в емкости	Выполнение расчетов, оформление отчета	ПК-3
2	Тема 2. Свойства нефти и природного газа. Разведка залежей нефти и газа	4	Определение скорости движения жидкости в внутрипромысловом трубопроводе в зависимости от состава смеси, температуры, количества гидравлических сопротивлений по тракту движения (колена, задвижки,	Выполнение расчетов, оформление отчета	ПК-3 ПК-4

			<i>уровень подъема, требуемый уровень в приемной емкости</i>		
3	Тема 7. Внутрипромысловый и магистральный транспорт нефти и газа. Железнодорожный транспорт нефти и нефтепродуктов. Водный транспорт нефти и нефтепродуктов	5	<i>Определение давления на входе магистрального нефтепровода и необходимой мощности электродвигателя насоса при известном составе перекачиваемой жидкости, диаметре и протяженности трубопровода, профиле трассы. Определение количества потерянной нефти в зависимости от места разрыва нефтепровода</i>	<i>Выполнение расчетов, построение, оформление отчета</i>	<i>ПК-4 ПК-5 ПК-15</i>
4	Тема 7. Внутрипромысловый и магистральный транспорт нефти и газа. Железнодорожный транспорт нефти и нефтепродуктов. Водный транспорт нефти и нефтепродуктов	5	<i>Определение давления на выходе магистрального газопровода и необходимой мощности компрессорного агрегата при известных: температуре, давлении, составе перекачиваемого газа, диаметре и протяженности трубопровода, профиле трассы</i>	<i>Выполнение расчетов, построение графика изменения давления на выходе из газопровода в зависимости от изменения производительности компрессора, оформление отчета</i>	<i>ПК-4 ПК-5 ПК-15</i>

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории А-233 кафедры МАХП.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Общие сведения о составах нефти и газа. Месторождения нефти и газа в мире и России	6	Проработка теоретического материала	<i>ПК-3</i>

			и выполнение работы № 1. Оформление отчета.	
2	Тема 2. Свойства нефти и природного газа. Разведка залежей нефти и газа	6	Проработка теоретическо го материала и выполнение работы № 2. Оформление отчета.	<i>ПК-3</i> <i>ПК-4</i>
3	Тема 3. Добыча нефти и газа. Эксплуатация нефтяных скважин	6	Проработка теоретическо го материала	<i>ПК-4</i> <i>ПК-5</i> <i>ПК-15</i>
4	Тема 4. Плунжерный лифт. Добыча нефти скважинными насосами	6	Проработка теоретическо го материала	<i>ПК-4</i> <i>ПК-5</i> <i>ПК-15</i>
5	Тема 5. Добыча нефти скважинными насосами. Бесштанговые насосы	6	Проработка теоретическо го материала	<i>ПК-4</i> <i>ПК-5</i> <i>ПК-15</i>
6	Тема 6. Выбор способов добычи нефти. Система сбора нефти и газа	9	Проработка теоретическо го материала	<i>ПК-4</i> <i>ПК-5</i> <i>ПК-15</i>
7	Тема 7. Внутрипромысловый и магистральный транспорт нефти и газа. Железнодорожный транспорт нефти и нефтепродуктов. Водный транспорт нефти и нефтепродуктов	6	Проработка теоретическо го материала и выполнение работ № 3 и № 4. Оформление отчета.	<i>ПК-4</i> <i>ПК-5</i> <i>ПК-15</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий» 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 рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 4 лабораторных работ. За выполненные работы студент может получить максимальное количество баллов – 48 (12 баллов за одну лабораторную работу), за тестовую работу – 12 баллов. В результате максимальный текущий рейтинг

составит 60 баллов. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	4	28	48
Тестирование	1	8	12
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 «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти: учеб. пособие / Капустин В.М. — Moscow : КолосС, 2013	ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208253.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки / Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. — Москва: Лань, 2017	ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com/book/91289 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Добыча нефти: пособие / пер. с англ. З.П. Свитанько .— М. : Олимп-Бизнес, 2006 .— 416 с.	47 экз. в УНИЦ КНИТУ
Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа Учебное пособие / под ред. С.А. Ахметова .— СПб. : Недра, 2006 .— 872 с.	20 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
К.Ф.Павлов, П.Г.Романков и др. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Учебное пособие. М.:Альянс, 2007г., 576с.	99 экз. в УНИЦ КНИТУ
Поникаров И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи). Учебное пособие. М.: Альфа-М, 2008. - 720 с.	705 экз. в УНИЦ КНИТУ
Эмирджанов, Р.Т. Основы технологических расчетов в нефтепереработке и нефтехимии. Учебное пособие. - М. : Химия, 1989 .— 192 с.	9 экз. в УНИЦ КНИТУ

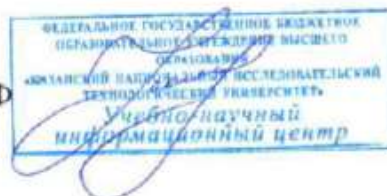
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа:
<http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа:
<http://ft.kstu.ru/ft/>
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:
<http://elibrary.ru>
4. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
5. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» – Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

На кафедре «Машины и аппараты химических производств» в учебном процессе при выполнении лабораторных работ используется современная вычислительная техника. Компьютерный класс укомплектован необходимым количеством персональных компьютеров PC AT и программным обеспечением. В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются специализированные лабораторные установки, мультимедийные средства; наборы слайдов и кинофильмов; демонстрационные приборы; при необходимости – средства мониторинга и т.д.

1. Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций/слайдов;
- b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы: лаборатория А-233а.

13. Образовательные технологии

Количество часов в интерактивной форме составляет 12 часов от общего количества аудиторных часов.

В рамках изучения дисциплины «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий» применяются следующие современные образовательные технологии:

1. технология дифференцированного и проблемного обучения;
2. информационные технологии (работа в среде «Excel», «Word», «MathCad» при выполнении лабораторных работ, подготовки докладов, презентаций);
3. проводятся выступления/доклады по изучаемым темам с последующей дискуссией.

Лист переутверждения рабочей программы

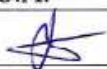
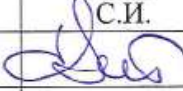
Рабочая программа по дисциплине «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий»

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

для профиля «Оборудование нефтегазопереработки»

для набора обучающихся 2019 года, очной формы обучения

пересмотрена на заседании кафедры «Машины и аппараты химических производств»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № 6 от 19.06.2019)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Вилохин С.А.	Подпись заведующего кафедрой Поникаров С.И.	Подпись начальника УМЦ Китаева Д.А.
		Есть*	Нет			

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий» применяется современная база данных:

<https://www.elibrary.ru>.

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий»:

MS Office 2007 Russian

Аскон Компас 3D v14

Mathcad Education-University Edition