

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 » 02 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.11.2 Насосы и компрессоры нефтегазопереработки

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 технологии» (КМИЦ «Новые технологии»)

Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»

Курс, семестр курс – 4, семестр – 8

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	2	0,05
Практические занятия	4	0,11
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	4	0,11
Самостоятельная работа	89	2,47
Форма аттестации	Экзамен (9)	0,25
Всего	108	3

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, для набора обучающихся 2019 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

профессор
(должность) [подпись]
(подпись) В.И. Желтков
(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 «Насосы и компрессоры нефтегазопереработки» являются:

- а) основные закономерности движения сплошной и разреженных сред;
- б) методология, методика расчета характерных скоростей движения газа в проточных трактах основного технологического оборудования, аппаратов и установок;
- в) классы и типы изучаемых компрессоров и вакуумных насосов;
- г) рабочие параметры, характеристики и расчет основных размеров компрессоров и вакуумных насосов;
- д) методы расчета и проектирования различных узлов изучаемых машин.

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.2 «Насосы и компрессоры нефтегазопереработки» 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 эксплуатационной, проектно-технологической, экспериментально-исследовательской и организационно-управленческой деятельности.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материалы предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.5 Математика;
- б) Б1.Б.6 физика;
- в) Б1.Б.10 Теоретическая механика;
- г) Б1.Б.14 Материаловедение.

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.2 «Насосы и компрессоры нефтегазопереработки» является предшествующей и необходима бакалаврам по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ОД.11 «Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии»;
- б) Б1.В.ОД.15 «Ремонт и монтаж оборудования нефтегазопереработки».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Насосы и компрессоры нефтегазопереработки» 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:

- ПК–5 - способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- ПК–16 - умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) основные закономерности движения газа и несжимаемой жидкости;

- б) методологию, методику расчета характерных скоростей движения газа или несжимаемой жидкости в проточных трактах основного вакуум-технологического оборудования, аппаратов и установок;
 - в) методы решения инженерных задач с использованием современных методов физического и математического моделирования на базе современных компьютерных программных продуктов для решения задач прикладной газовой динамики.
- 2) Уметь:
- а) самостоятельно выводить формулы и зависимости, характеризующие конкретные состояния газового потока в вакуум-технологическом оборудовании, аппаратах и установках;
 - б) проводить эксперименты на лабораторных стендах, измерять и обрабатывать результаты опытов, рассчитывать основные параметры газового потока;
 - в) использовать современные моделирующие программы для расчетов полей скоростей и давлений в проточных трактах вакуум-технологического оборудования, аппаратов и установок.
- 3) Владеть:
- а) приемами и навыками расчета процессов течения сплошных и разреженных сред в аппаратах и установках, работающих в условиях низкого вакуума;
 - б) навыками анализа, физического и математического моделирования, масштабного перехода, рационального аппаратного оформления вакуумных аппаратов и установок;
 - в) современными методами расчета основных параметров дозвукового и сверхзвукового газового потока с применением информационных технологий.

4. Структура и содержание дисциплины «Насосы и компрессоры нефтегазопереработки».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

№ 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	Основные понятия гидрогазодинамики: рабочее тело, модели газа и жидкости	4	1	2	2	44	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий, проведение практических занятий в форме деловых игр и «пресс-конференций»	Реферат, практическая работа, лабораторная работа
2	Принципы расчета газовых потоков в элементах проточной части	4	1	2	2	45	Интерактивные лекции (презентации) с использованием программы MS PowerPoint, работа с текстовыми и раздаточными дидактическими материалами, организация групповых дискуссий, проведение практических занятий в форме деловых игр и «пресс-конференций»	Реферат, практическая работа, лабораторная работа
ИТОГО:			2	4	4	89		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	Основные понятия гидрогазодинамики: рабочее тело, модели газа и жидкости	1	Основные понятия гидрогазодинамики: рабочее тело, модели газа и жидкости	Основные параметры рабочего тела, используемые в гидрогазодинамике. Общая постановка задач гидрогазодинамики и методы упрощений. Основные соотношения и уравнения гидрогазодинамики. Характерные скорости течения газа: скорость звука (скорость распространения звука), максимальная скорость, критическая скорость, безразмерные скорости	ПК-5, ПК-16
2	Принципы расчета газовых потоков в элементах	1	Принципы расчета газовых потоков в элементах	Уравнения обращения воздействий. Связь между скоростью и площадью поперечного сечения в	ПК-5, ПК-16

	проточной части		проточной части	энергоизолированном изобэнтропном потоке. Режимы течения газа в канале, имеющем горло. Государственные стандарты вакуумной техники. Свойства разреженных газов. Давление газа. Распределение молекул газа по скоростям. Длина свободного пути молекул газа. Степени вакуума. Основное уравнение вакуумной техники. Режимы течения газа. Расчет проводимости в вязкостном, молекулярном и переходном режимах течения	
--	-----------------	--	-----------------	---	--

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные понятия гидрогазодинамики : рабочее тело, модели газа и жидкости	2	Основные понятия гидрогазодинамики: рабочее тело, модели газа и жидкости	Основные параметры рабочего тела, используемые в гидрогазодинамике. Общая постановка задач гидрогазодинамики и методы упрощений. Основные соотношения и уравнения гидрогазодинамики. Характерные скорости течения газа: скорость звука (скорость распространения звука), максимальная скорость, критическая скорость, безразмерные скорости	ПК-5, ПК-16
2	Принципы расчета газовых потоков в элементах проточной части	2	Принципы расчета газовых потоков в элементах проточной части	Уравнения обращения воздействий. Связь между скоростью и площадью поперечного сечения в энергоизолированном изобэнтропном потоке. Режимы течения газа в канале, имеющем горло. Государственные стандарты вакуумной техники. Свойства разреженных газов. Давление газа. Распределение молекул газа по скоростям. Длина свободного пути молекул газа. Степени вакуума. Основное уравнение вакуумной техники. Режимы течения газа. Расчет проводимости в вязкостном, молекулярном и переходном режимах течения	ПК-5, ПК-16

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные понятия гидрогазодинамики: рабочее тело, модели газа и жидкости	2	Основные понятия гидрогазодинамики : рабочее тело, модели газа и жидкости	Основные параметры рабочего тела, используемые в гидрогазодинамике. Общая постановка задач гидрогазодинамики и методы упрощений. Основные соотношения и уравнения гидрогазодинамики. Характерные скорости течения газа: скорость звука (скорость распространения звука), максимальная скорость, критическая скорость, безразмерные скорости	ПК-5, ПК-16
2	Принципы	2	Принципы расчета	Уравнения обращения воздействий. Связь	ПК-5, ПК-16

	расчета газовых потоков в элементах проточной части		газовых потоков в элементах проточной части	между скоростью и площадью поперечного сечения в энергоизолированном изотропном потоке. Режимы течения газа в канале, имеющем горло. Государственные стандарты вакуумной техники. Свойства разреженных газов. Давление газа. Распределение молекул газа по скоростям. Длина свободного пути молекул газа. Степени вакуума. Основное уравнение вакуумной техники. Режимы течения газа. Расчет проводимости в вязкостном, молекулярном и переходном режимах течения	
--	---	--	---	---	--

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Основные понятия гидрогазодинамики: рабочее тело, модели газа и жидкости	44	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к тестированию, лабораторной работе и сдаче реферата	ПК-5, ПК-16
Принципы расчета газовых потоков в элементах проточной части	45	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к тестированию, лабораторной работе и сдаче реферата	ПК-5, ПК-16

9. Использование 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"](#)

За все виды работ студент может получить максимальное количество баллов – 60. 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.

Показатель	Кол-во	min	max
Реферат	1	6×1=6	10×1=10
Практическая работа	2	5×2=10	10×2=20
Лабораторная работа	2	10×2=20	15×2=30
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

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

Оценка	Итоговая сумма баллов без экзаменационной составляющей	Оценка (ECTS)
--------	--	---------------

5 (отлично)	57-60	A (отлично)
4 (хорошо)	54-56	B (очень хорошо)
	51-53	C (хорошо)
	48-50	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	42-47	E (посредственно)
	36-41	
2 (неудовлетворительно)	Ниже 36 баллов	F (неудовлетворительно)

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.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Насосы и компрессоры нефтегазопереработки»

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Насосы и компрессоры нефтегазопереработки» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Насосы и компрессоры. Часть 1 : методические указания к лабораторным работам / составители В. А. Аляев [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 48 с.	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/63678.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.
Пименов, В. И. Насосы магистральных трубопроводов : учебное пособие / В. И. Пименов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 202 с.	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/90641.html доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Насосы и компрессоры нефтегазопереработки» 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



Усольцева И.И.

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. 3. Linux

13. Образовательные технологии

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.