

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

«28» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.11.1 Гидромашины и компрессоры
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	6	0,17
Практические занятия	6	0,17
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,17
Самостоятельная работа	81	2,24
Форма аттестации	Экзамен (9)	0,25
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Гидромашины и компрессоры» являются: овладение обучающимися необходимыми знаниями, умениями и практическими навыками в области эксплуатации гидромашин и компрессоров в нефтяной и газовой промышленности.

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.1 «Гидромашины и компрессоры» 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 оборудования» 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.11.1 «Гидромашины и компрессоры» 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 «Гидромашины и компрессоры» 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:
 - принципы действия и устройство наиболее распространенных видов гидромашин и компрессоров;
 - теорию действия гидромашин и компрессоров;
 - основы выбора гидромашин и компрессоров по их основным показателям;
 - основы правил эксплуатации гидромашин и компрессоров, охраны труда и внешней среды.

2) Уметь:

- пользоваться характеристиками гидромашин и компрессоров;
- выбирать тип и марку гидромашин и основных элементов при проектировании оборудования;
- проводить расчеты, связанные с применением (приспособлением) гидромашин и компрессоров к технологическим условиям

3) Владеть:

- навыками работы с характеристиками насосов, гидродвигателей, гидropередач, компрессоров;
- навыками правильного выбора машин и привязки их к комплексу оборудования по основным показателям

4. Структура и содержание дисциплины «Гидромашины и компрессоры».

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	Динамические насосы	4	3	3	3	40	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	Турбокомпрессоры и вентиляторы	4	3	3	3	41	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:			6	6	6	81		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	Динамические насосы	3	Динамические насосы	Устройство и принцип действия центробежного, осевого и вихревого насосов. Устройство рабочих колес и отводов. Уплотнение. Средства уравнивания осевых и радиальных усилий. Типичные конструкции насосов. Уравнение Эйлера. Баланс мощности, потери в насосе и к.п.д. Основные характеристики центробежного насоса. Зависимость удельной работы лопастей и напора насоса от подачи. Комплексная и относительная характеристики. Оптимальный режим и рабочая часть характеристики. Кавитация и расчет всасывания. Явление кавитации,	ПК-5, ПК-16

				<p>условия и критерии ее возникновения. Кавитационная характеристика. Расчет всасывания по допускаемому кавитационному запасу. Установившийся режим работы насосов на сеть. Регулирование режима работы. Расчет регулируемого параметра (частоты вращения, диаметра рабочего колеса при обточке, числа ступеней). Совместная работа насосов. Выбор и применение лопастных насосов. Области рационального применения различных насосов. Методика расчета насосной установки. Выбор типоразмера насосов по ГОСТ или нормали.</p>	
2	Турбокомпрессоры и вентиляторы	3	Турбокомпрессоры и вентиляторы	<p>Основные технические показатели и области применения. Производительность, отношение давлений; удельная работа; внутренняя мощность. Коэффициенты мощности (адиабатический, изотермический, политропический). Мощность компрессора. Виды компрессоров и области их применения. Устройство центробежного компрессора. Рабочие колеса и отводы. Уплотнения и опоры. Центробежные нагнетатели природного газа, особенности их конструкции. Осевой компрессор, схема, устройства, основные узлы. Вентиляторы. ГОСТы на турбокомпрессоры и вентиляторы. Расчет основных параметров турбокомпрессоров. Характеристики вентиляторов.</p>	ПК-5, ПК-16

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Динамические насосы	3	Динамические насосы	Подбор центробежного насоса по заданным параметрам скважины	ПК-5, ПК-16
2	Турбокомпрессоры и вентиляторы	3	Турбокомпрессоры и вентиляторы	Расчет основных конструктивных параметров винтового насоса	ПК-5, ПК-16

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Динамические насосы	3	Динамические насосы	Изучение конструкции центробежного насоса.	ПК-5, ПК-16
2	Турбокомпрессоры и вентиляторы	3	Турбокомпрессоры и вентиляторы	Изучение конструкции центробежного компрессора	ПК-5, ПК-16

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Динамические насосы	40	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к тестированию, лабораторной работе и сдаче реферата	ПК-5, ПК-16
Турбокомпрессоры и вентиляторы	41	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.