

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)

наименование кафедры

Петровский Э.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАСОСЫ, КОМПРЕССОРЫ,
ТУРБИНЫ.**

Дисциплина Б1.В.05 Насосы, компрессоры, турбины.

Направление подготовки /
специальность 15.03.02 Технологические машины и
оборудование профиль 15.03.02.01

Направленность
(профиль)

Проектирование технических и

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование

профиль 15.03.02.01 Проектирование технических и технологических комплексов

Программу
составили

к.т.н., доцент, Бухтояров В.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Изучение дисциплины базируется на материалах предшествующих и общепрофессиональных дисциплин, таких как прикладная математика, теоретическая механика, детали машин, гидравлические машины и др.

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с конструкцией, принципом действия, особенностями расчета гидромашин и компрессоров, используемых при бурении нефтяных и газовых скважин, при добыче и подготовке нефти и газа, их составных частей, систем и механизмов, а также формирование у них умений и навыков по расчету, проектированию, выбору гидромашин и их эксплуатации.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является формирование у студентов умений и навыков по расчету, проектированию, выбору гидромашин и их эксплуатации

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-5: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Уровень 1	разновидности и конструктивные особенности гидравлических машин и компрессоров; условия их эксплуатации, основы проектирования насосных и компрессорных установок, методы оптимизации параметров машин с использованием ЭВМ
Уровень 1	выполнять проектные и поверочные расчеты узлов и механизмов гидравлических машин с учетом требований эксплуатации, в том числе с использованием современной вычислительной техники
Уровень 1	практическими навыками самостоятельной работы при конструировании гидравлического и компрессорного оборудования машин нефтяных и газовых промыслов, их сборочных единиц и элементов
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	
Уровень 1	разновидности и конструктивные особенности гидравлических машин и компрессоров; условия их эксплуатации, основы проектирования насосных и компрессорных установок, методы оптимизации параметров машин с использованием ЭВМ
Уровень 1	выполнять проектные и поверочные расчеты узлов и механизмов гидравлических машин с учетом требований эксплуатации, в том числе с использованием современной вычислительной техники
Уровень 1	практическими навыками самостоятельной работы при конструировании гидравлического и компрессорного оборудования машин нефтяных и газовых промыслов, их сборочных единиц и элементов
ПК-6: способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
Уровень 1	области применения гидромашин и компрессоров при бурении нефтяных и газовых скважин, при добыче и подготовке нефти и газа, их роль в механизации производственных технологических процессов, а также при выполнении специальных видов работ
Уровень 1	конструировать гидроприводы, их сборочные единицы и отдельные элементы
Уровень 1	навыками критического анализа принятых конструктивных решений
ПК-7: умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	
Уровень 1	роль гидромеханики в конструировании и эксплуатации нефтепромыслового и нефтегазоперерабатывающего оборудования
Уровень 1	производить сравнительный анализ и оценку конструктивных решений
Уровень 1	навыками определения характеристики насосов, гидродвигателей и компрессоров, разработки и оформления технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и стандартов
ПК-10: способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	
Уровень 1	назначения и области применения гидравлических машин и компрессоров
Уровень 1	конструировать гидроприводы, их сборочные единицы и отдельные элементы
Уровень 1	навыками критического анализа принятых конструктивных решений
ПК-11: способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	
Уровень 1	методы диагностики и ремонта насосов, компрессоров и турбин
Уровень 1	разрабатывать технологические карты на диагностику, ремонт перекачивающего оборудования
Уровень 1	навыками технологического расчёта перекачивающих машин

ПК-16:умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	
Уровень 1	безопасные приемы эксплуатации гидравлических машин и компрессоров
Уровень 1	эксплуатировать и обслуживать гидравлические машины и компрессоры
Уровень 1	методикой обслуживания и ремонта гидравлических машин и компрессоров
ПК-1:способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	
Уровень 1	характерные неисправности, возникающие при эксплуатации гидравлических машин и компрессоров
Уровень 1	определять и устранять характерные неисправности, возникающие при эксплуатации гидромашин и компрессоров
Уровень 1	методами регулирования технологических параметров гидравлических машин и компрессоров

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Технологическая

Технологические машины и оборудование нефтегазового комплекса

Механика жидкости и газа

Теория машин и механизмов

Начертательная геометрия и инженерная графика

Испытания и монтаж технологического оборудования

Проектирование машин и аппаратов нефтегазопереработки

Диагностика машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие положения	1	2	0	0	ОПК-5 ПК-1 ПК-10 ПК-11 ПК-16 ПК-5 ПК-6 ПК-7
2	Динамические насосы, особенности рабочего процесса, характеристики и выбор насосов	5	10	0	0	ОПК-5 ПК-1 ПК-10 ПК-11 ПК-16 ПК-5 ПК-6 ПК-7
3	Гидравлические двигатели. Рабочий процесс и характеристики двигателей	5	10	0	54	ОПК-5 ПК-1 ПК-10 ПК-11 ПК-16 ПК-5 ПК-6 ПК-7
4	Общие сведения, рабочий процесс, характеристики и выбор компрессоров	5	10	0	0	ОПК-5 ПК-1 ПК-10 ПК-11 ПК-16 ПК-5 ПК-6 ПК-7
5	Тенденции и перспективы развития гидромашин и компрессоров	2	4	0	0	ОПК-5 ПК-1 ПК-11 ПК-16 ПК-5 ПК-6 ПК-7
Всего		18	36	0	54	

3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Общие положения	1	0	0
2	2	Общие сведения	1	0	0
3	2	Центробежные насосы	1	0	0
4	2	Характеристики лопастных насосов	1	0	0
5	2	Гидродинамическое подобие в лопастных насосах	1	0	0
6	2	Особенности эксплуатации насосов	1	0	0
7	3	Турбобуры	2,5	0	0
8	3	Характеристики турбин и турбобуров	2,5	0	0
9	4	Турбокомпрессоры	2	0	0
10	4	Поршневые и роторные компрессоры	3	0	0
11	5	Перспективы развития гидромашин и компрессоров	2	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Тема 1. Основные технические параметры насосов	2	0	0
2	2	Тема 1. Расчет основных технических параметров насоса	6	0	0
3	2	Тема 2. Расчет основных параметров бурового насоса	4	0	0
4	3	Тема 2. Расчет оснвных параметров бурового насоса	2	0	0
5	3	Тема 3. Совместная работа насосов	4	0	0
6	3	Тема 4. Расчет турбобура	4	0	0

7	4	Тема 4. Расчет турбобура	2	0	0
8	4	Тема 5. Расчет винтового двигателя	4	0	0
9	4	Тема 6. Расчет поршневого одноступенчатого компрессора	4	0	0
10	5	Тема 7. Расчет рабочих параметров центробежного компрессора	4	0	0
Итого			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Итого					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Щеглов Е. М., Мельников В. Г.	Лопастные гидромашины и гидродинамические передачи. Центробежные насосы: методические указания по курсовой работе для студентов напр. подготовки дипломированных специалистов 657400 (спец.121100, код ОКСО 150802)	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005
Л1.2	Ухин Б. В.	Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: ФОРУМ, 2013
Л1.3	Назаров В.И., Рыженко В.И.	Современное водоснабжение. Колодцы. Скважины. Насосы. Канализация: справочник	Москва: ОНИКС оформление переплета, 2005
Л1.4	Крец В. Г.	Машины и оборудование газонефтепроводов	Москва: Лань", 2016

Л1.5	Крец В. Г.	Машины и оборудование газонефтепроводов	Москва: Лань, 2017
Л1.6	Тихоненков Б. П.	Гидравлические машины. Часть 1. Насосы	Москва: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ), 2005
Л1.7	Тихоненков Б. П.	Насосы и насосные станции. Часть 2. Насосные станции	Москва: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ), 2005
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бабышкин Д. В., Снегирев И. В.	Насосы для химии и нефтехимии 2005: Справочник	Москва: Infobook, 2005
Л2.2	Иванов В. Г.	Центробежные насосы средней быстроходности: учебное пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 1999
Л2.3	Иванов В. Г.	Гидромашины и компрессоры: учебное пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003
Л2.4	Мустафин Ф.М., Коновалов Н.И., Гильметдинов Р.Ф.	Машины и оборудование газонефтепроводов: учебное пособие для вузов	Уфа: Монография, 2002
Л2.5	Шмидт В. К., Панфилов В.И., Смольников Г.В.	Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебно-методическое пособие [для студентов спец. 270109.65 «Теплогазоснабжение и вентиляция» всех форм обучения]	Красноярск: СФУ, 2011
Л2.6	Кривченко Г. И.	Гидравлические машины: турбины и насосы: учебник для вузов	Москва: Энергия, 1978
Л2.7	Иванов В.Г.	Центробежные насосы средней быстроходности: Учебное пособие	Красноярск: КГТУ, 1999
Л2.8	Поспелов Г.А.	Объемные компрессоры: Атлас конструкций: учебное пособие	М.: Машиностроение, 1994
Л2.9	Ухин Б. В.	Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2018
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Иванов В.Г., Макушкин Д.О.	Гидромашины и компрессоры. Гидромашины: метод. указ. по курсовой работе для студентов направления подготовки дипломирован. спец. 657300 всех форм обучения	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003
ЛЗ.2	Каверзина А. С., Щеглов Е. М.	Насосы: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2014
ЛЗ.3	Тихоненков Б. П.	Гидравлические машины. Часть 2. Турбины	Москва: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ), 2005
ЛЗ.4	Иванов В.Г.	Гидромашины и компрессоры. Компрессоры: метод. указания по курсовой работе для студентов направления подготовки дипломированных специалистов 657300 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства" всех форм обучения	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в

его смысл. Далее прочитать материал по литературе, необходимой для освоения дисциплины, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект, литература и ресурсы сети «Интернет», необходимым для освоения дисциплины (если таковые имеются), используются при подготовке к практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме при этом являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала, для чего студенту также следует обратиться к литературе и ресурсам сети «Интернет» (при наличии), которые необходимы для освоения дисциплины. Обращение к ранее изученному и дополнительному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

Методические указания по выполнению практических заданий приводятся в соответствующих элементах учебно-методического комплекса по дисциплине. Все учебно-методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	- Microsoft® WindowsProfessional 7
9.1.2	- Microsoft® OfficeProfessionalPlus 2010
9.1.3	- ESET NOD32 Antivirus Business Edition for
9.1.4	- Adobe Acrobat Pro Extended 9.0

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	- Электронная библиотечная система «СФУ»;
-------	---

9.2.2	- Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	- Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
9.2.4	- Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.5	- Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
9.2.6	- БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
9.2.7	- Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
9.2.8	- Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.