

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07 Герметология нефтегазового оборудования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

15.03.02.31 Технологические машины и оборудование нефтегазовых
производств

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н, Доцент, Лунев Александр Сергеевич; к.т.н, Доцент, Бухтояров В.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний по основам устройства, принципа действия уплотнительных устройств, основным правилам их эксплуатации, а так же овладение необходимыми знаниями и практическими навыками их монтажа и ремонта.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей обучения является формирование знаний и умений у студентов в области конструктивных особенностей и основных принципов работы различных типов уплотнительных устройств нефтегазового оборудования.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-5: Способен обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу нефтезаводского технологического оборудования	
ПК-5.1: Участвует в выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования	основные термины и понятия по ремонту и обслуживанию оборудования технологические схемы ремонта методы анализа прогнозирования применить полученные знания к поиску материала читать технические чертежи, схемы анализировать и сопоставлять полученную информацию навыками анализа методиками математического моделирования процессов методами планирования испытаний оборудования
ПК-7: Способен осуществлять контроль и анализ режимов работы технологического оборудования нефтегазовой отрасли	
ПК-7.3: Выявляет причины нарушения технологического режима работы оборудования при добыче, переработке, хранении, транспортировании и распределении углеводородного сырья и разрабатывает мероприятия по предупреждению таких нарушений	технологические режимы работы оборудования основные способы переработки, добычи и хранения нефтепродуктов методы транспортировки нефтепродуктов выбрать режим работы оборудования выбрать оборудование для переработки, добычи нефтепродуктов выбрать оборудование для транспортировки нефтепродуктов методами диагностики оборудования методами обеспечения работоспособности оборудования способами ремонта оборудования
ПК-8: Способен осуществлять материально-техническое обеспечение работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и диагностическому обследованию оборудования	

ПК-8.2: Формирует потребность в запасных частях, материалах и инструментах для обеспечения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обследованию технологического оборудования	<p>потребность предприятия</p> <p>наличие запчастей и материалов</p> <p>необходимость технического обслуживания</p> <p>анализировать потребность предприятия в оборудовании</p> <p>прогнозировать потребность предприятия</p> <p>применять полученные навыки</p> <p>методами анализа</p> <p>методикой планирования</p> <p>способами прогнозирования</p>
ПК-8.3: Оценивает потребность в наличие запасных частей и материалов для производства работ по эксплуатации технологического оборудования объектов нефтегазового комплекса	<p>номенклатуру запасных частей</p> <p>свойства материалов</p> <p>инструмент для ремонта оборудования</p> <p>использовать экспликацию и спецификацию</p> <p>выбрать необходимый материал</p> <p>применить методы ремонта</p> <p>навыками работы с инструментом</p> <p>методикой выбора запасных частей</p> <p>способами монтажа/демонтажа оборудования</p>
ПК-9: Способен формировать предложения по повышению эффективности работы оборудования и внедрению новой техники и технологии при ремонте и обслуживании технологического оборудования нефтегазового комплекса	
ПК-9.1: Анализирует основное эксплуатируемое и новое технологическое оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации	<p>назначение оборудования</p> <p>основные характеристики</p> <p>правила технической эксплуатации</p> <p>выбрать технологическое оборудования</p> <p>анализировать технологические схемы</p> <p>применить полученные знания</p> <p>методами расчета оборудования</p> <p>методиками расчета технологических процессов</p> <p>методами математического моделирования процессов</p>
ПК-9.5: Формирует предложения по энергосбережению, повышению долговечности и надежности работы оборудования, внедрению передовых технологий технического обслуживания и ремонта и диагностического обследования технологических машин и оборудования нефтегазовых производств	<p>основы электротехники</p> <p>основные термины и понятия надёжности</p> <p>критерии работоспособности</p> <p>применить полученные знания</p> <p>производить необходимые расчеты</p> <p>выбрать энергосберегающее оборудование</p> <p>способами гарантирования работоспособности</p> <p>методами расчета надежности</p> <p>методиками математического моделирования</p>

1.4 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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,44 (16)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,08 (38,9)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Общие сведения и определения									
	1. Уплотнительные устройства их классификация и виды.	1							
	2. Основные элементы уплотнений. Особенности конструкций уплотнительных устройств.	1							
	3. Эксплуатационные характеристики уплотнений.							1	
	4. Определение параметров герметизирующих сред			2					
	5. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							4	
2. Уплотнение неподвижных соединений									
	1. Прокладки для уплотнения плоских стыков. Эластомерные кольца.	1							
	2. Способы центрирования прокладок при сборке уплотнений.	1							

3. Уплотнения жестких стыков. Способы уплотнения жестких стыков. Уплотнения жестких стыков герметиками.							1	
4. Уплотнение штоков сегментными кольцами			2					
5. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							6	
3. Уплотнение особо точных разъёмных стыков								
1. Способы тонкой плоскостной обработки стыков. Уплотнение жестких стыков установкой утопленных упругих прокладок.	1							
2. Уплотнение резьбовых соединений. Способы уплотнения. Конструкции уплотнений.	1							
3. Уплотнение фланцевых соединений. Типы уплотнительных элементов фланцевых соединений. Конструкции уплотнительных поверхностей. Прокладочные материалы для уплотнения неподвижных соединений.							2,9	
4. Оценка истечения сред через зазоры			2					
5. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							6	
4. Контактные уплотнения подвижных соединений								
1. Способы уплотнения подвижных соединений. Область применения уплотнений. Достоинства и недостатки контактных уплотнение подвижных соединений.	2							
2. Сальниковые уплотнения. Конструкции уплотнений. Двойные сальниковые уплотнения. Материалы сальниковых набивок.	2							

3. Манжетные уплотнения. Конструкции манжет и способы их изготовления.								
4. Клапанные уплотнения. Герметичность уплотнений			2					
5. Виды герметизирующих материалов			2					
6. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							6	
5. Уплотнения резиновыми кольцами								
1. Уплотнение соединений разрезными пружинными кольцами. Конструкция уплотнений, материалы для изготовления пружинных колец.	1							
2. Способы распределения нагрузки при установке нескольких колец. Замки разрезных колец. Недостатки уплотнения резиновыми кольцами.	1							
3. Классификация уплотнительных устройств								
4. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							4	
6. Бесконтактные уплотнения подвижных соединений								
1. Щелевые уплотнения. Уплотняющая способность кольцевой щели.	1							
2. Способы бесконтактного уплотнения подвижных соединений.	0,5							
3. Уплотнение отгонной резьбой. Конструктивные особенности уплотнений. Факторы влияющие на уплотнительную способность отгонной резьбы.	1							
4. Уплотнение отражательными дисками. Конструктивные особенности уплотнений.	1							
5. Лабиринтные уплотнения.	0,5							

6. Торцевые уплотнения. Механизм герметизации. Основные элементы			2					
7. Область применения различных схем уплотнений			2					
8. Расчет величины местных потерь в зазорах			2					
9. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению заданий							8	
10.								
Всего	16		16				38,9	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Скворцов В. Ф. Основы технологии машиностроения: учебное пособие (Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
2. Мельник В. А. Торцовые уплотнения валов(Москва: Машиностроение).
3. Гуревич Ю. Е., Схиртладзе А. Г. Расчет и основы конструирования деталей машин. Учебник. В 2-х томах: Учебник: В 2 томах Том 1: Исходные положения. Соединения деталей машин. Детали передач (Москва: ООО "КУРС").
4. Кондаков Л. А. Рабочие жидкости и уплотнения гидравлических систем (Москва: Машиностроение).
5. Бабкин В. Т., Зайченко А. А., Александров В. В., Бызалов Б. Ф., Иванов В. Н., Юрченко Л. П. Герметичность неподвижных соединений гидравлических систем(Москва: Машиностроение).
6. Ереско С.П. Математическое моделирование, автоматизация проектирования и конструирование уплотнений подвижных соединений механических систем: Монография(Москва: Изд-во ИАП РАН).
7. Кармугин Б. В., Стратиневский Г. Г., Мендельсон Д. А. Клапанные уплотнения пневмогидроагрегатов(Москва: Машиностроение).
8. Голубев Г. А., Кукин Г. М., Лазарев Г. Е., Чичинадзе А. В., Чичинадзе А. В. Контактные уплотнения вращающихся валов(Москва: Машиностроение).
9. Майер Э. Торцовые уплотнения: пер. с нем.ФЭ. Майер(Москва: Машиностроение).
10. Билык С.Ф. Герметичность и прочность конических резьбовых соединений труб нефтяного сортамента(Москва: Недра).
11. Трухний А. Д., Ломакин Б. В. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: МЭИ).
12. Пшеничный В. В., Иванов Ю. Ф., Пшеничный В. В. Герметичность высоконагруженных алюминиевых литых деталей(Москва: Мир).
13. Тара. Методы испытаний на герметичность и гидравлическое давление: нормативно-технический материал(М.: Изд-во стандартов).
14. Иванов В. И., Сазанов И. И., Схиртладзе А. Г., Трифонова Г. О. Гидравлика: Т. 2. Гидравлические машины и приводы: учебник для студентов вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"(Москва: Академия).
15. Горохов В. А., Схиртладзе А. Г., Беляков Н. В., Махаринский Е. И., Махаринский Ю. Е., Ольшанский В. И. Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов: Ч. 1: учебник для студентов вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" : в 2-х ч.(Старый Оскол: ТНТ).
16. Горохов В. А., Схиртладзе А. Г., Беляков Н. В., Махаринский Е. И.,

- Махаринский Ю. Е., Ольшанский В. И., Горохов В. А. Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов: Ч. 2: учебник для студентов вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" : в 2-х ч.(Старый Оскол: ТНТ).
17. Голубев А.И., Кондаков Л.А. Уплотнения и уплотнительная техника: справочник(М.: Машиностроение).
 18. Авраменко В. Е., Курзаков А. С. Основы технологии машиностроения. Проектирование технологических процессов сборки: учеб.-метод. пособие(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Перечень используемого программного обеспечения:
2. Microsoft Windows Professional 7
3. Microsoft Office Professional Plus 2010
4. Adobe Acrobat Pro Extended 9.0

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека СФУ <https://bik.sfu-kras.ru/>
2. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <http://elibrary.ru>
3. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина: <http://www.prlib.ru>
4. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ): <http://uisrussia.msu.ru>
5. Электронная библиотека «ЛитРес: Библиотека»: <http://biblio.litres.ru>
6. Электронно-библиотечная система «ИНФРА-М»: <http://www.znaniium.com>
7. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru>
9. Электронная библиотека учебных и научных изданий РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина (Москва)
10. Электронно-библиотечная система «Перспект»: <http://ebs.prospekt.org>
11. Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического вуза»: <http://www.studentlibrary.ru>
12. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»: <http://ibooks.ru>
13. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Аудитория для самостоятельной работы

Перечень основного оборудования:

Специализированная мебель, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

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 и курсового проектирования:

- специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- технические средства обучения: 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, 13 посадочных мест.

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 проведения групповых и индивидуальных консультаций:

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 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.