

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

Б1.В.13 Диагностика машин и оборудования нефтяных и
газовых промыслов

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, Бухтояров В.В.; к.т.н., доцент, Тынченко В.С.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение обучающимися подходов к решению задач по диагностике состояния объектов профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является освоение методов технической диагностики, теории, методов и средств обнаружения и поиска дефектов и неисправностей объектов технической природы.

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	порядок работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования организовать подготовку и проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования навыками вывода машин и оборудования в ремонт и ввода их в строй после ремонта
ПК-5.2: Организует работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования	технологии работ по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования; конструкции технологических машин и оборудования и их правила эксплуатации; выбирать средства, механизмы и оснастку для контроля качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования навыками грамотной эксплуатации машин и оборудования

<p>ПК-5.3: Разрабатывает элементы нормативно-технической документации по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования</p>	<p>правила выполнения чертежей, установленные государственными стандартами ЕСКД; принципы работы с интерфейсами САПР; основные причины отказов измерительной техники; методы обеспечения надежности СИ при конструировании и изготовлении; методы и средства поверки, калибровки, юстировки СИ. читать и составлять техническую документацию; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; проводить анализ метрологического обеспечения производства; проводить анализ качества работы оборудования; определять причины отказов и</p>
	<p>показатели надежности измерительной техники навыками работы с чертежами, производственными документами, справочной литературой; работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании; проведения метрологической экспертизы; выбора схем поверки средств измерений; сбора, обработки и анализа информации о надежности СИ; расчета показателей надежности СИ, оформления нормативно-технической документации</p>
<p>ПК-6: Способен планировать и разрабатывать внедрение новой техники и передовой технологии при ремонте и обслуживании нефтезаводского оборудования</p>	
<p>ПК-6.4: Анализирует назначение, принцип работы, место расположения контрольно-измерительных приборов, систем автоматизации и управления</p>	<p>принципы действия и методы испытаний новой техники и технологии, организации труда, рационализаторских предложений и изобретений; величины и параметры, характеризующие типы и номенклатуру средств измерения и контроля оценивать правильность применения средств измерения и контроля; обоснованно выбирать и применять методику расчета метрологических характеристик информационно-измерительных систем; составлять диагностические модели объектов с учетом предъявляемых требований и налагаемых ограничений методами структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем; методикой формирования первичных диагностических признаков объектов; навыками сбора, обработки и анализа информации о надежности средств измерений</p>
<p>ПК-7: Способен осуществлять контроль и анализ режимов работы технологического оборудования нефтегазовой отрасли</p>	

<p>ПК-7.2: Участвует в контрольных мероприятиях по срокам вывода в ремонт, пуска в эксплуатацию, этапов и сроков выполнения</p>	<p>методами структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем; методикой формирования первичных диагностических признаков объектов; навыками сбора, обработки и анализа информации о надежности технологического</p>
<p>ремонтных и диагностических работ, работ по техническому обслуживанию на технологических объектах</p>	<p>оборудования проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования</p>
<p>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</p>	<p>работы на сложном контрольноизмерительном оборудовании; проведения метрологической экспертизы; выбора схем поверки средств измерений; сбора, обработки и анализа информации о надежности технологического оборудования; расчета показателей надежности технологического оборудования, оформления нормативно-технической документации оценивать правильность применения средств измерения и контроля; обоснованно выбирать и применять методику расчета метрологических характеристик информационно-измерительных систем; составлять диагностические модели объектов с учетом предъявляемых требований и налагаемых ограничений методами структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем; методикой формирования первичных диагностических признаков объектов; навыками сбора, обработки и анализа информации о надежности технологического оборудования</p>
<p>ПК-8: Способен осуществлять материально-техническое обеспечение работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и диагностическому обследованию оборудования</p>	
<p>ПК-8.1: Участвует в разработке планов-графиков и решении оперативных вопросов технического обслуживания и ремонта, диагностического обследования технологического оборудования</p>	<p>терминов, определений и понятий, используемых в организации технического обслуживания, ремонта и диагностического обследования технологического оборудования составлять планы-графики технического обслуживания и ремонта, диагностического обследования технологического оборудования методами проведения диагностирования, испытания, расчета и подбора оборудования технологического оборудования</p>

ПК-8.2: Формирует потребность в запасных	методики проведения текущего и капитального ремонта технологических машин и оборудования
частях, материалах и инструментах для обеспечения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обследованию технологического оборудования	осуществлять и корректировать текущий и капитальный ремонт технологических машин и оборудования современными видами и технологиями проведения ремонтно-восстановительных работ
ПК-8.4: Анализирует состояние запасных частей и материалу согласно требованиям нормативно-технической документации в области эксплуатации технологического оборудования объектов нефтегазового комплекса	методики проведения текущего и капитального ремонта технологических машин и оборудования осуществлять и корректировать текущий и капитальный ремонт технологических машин и оборудования современными видами и технологиями проведения ремонтно-восстановительных работ
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-9.2: Организует работы по эксплуатации, ремонту и обслуживанию оборудования с учетом назначения, принципов работы, мест расположения контрольно-измерительных приборов, систем автоматизации и управления	причины отказов технологических машин и оборудования, критерии предельного состояния диагностировать техническое состояние машин и оборудования методами определения остаточного ресурса деталей машин

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:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,05 (1,8)	
индивидуальные занятия	0,05 (1,8)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,87 (67,2)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,93 (33,6)	

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. Надёжность машин и механизмов									
	<p>1. Надёжность как свойство качества. Основные термины и определения в области надёжности в технике. Виды и причины возникновения отказов и неисправностей трансмиссий технологических машин и агрегатов.</p> <p>Факторы, влияющие на работоспособность деталей и механизмов. Показатели надёжности. Надёжность, как сложное свойство технических объектов. Свойства, составляющие надёжность объекта.</p> <p>Единичные и комплексные показатели надёжности.</p> <p>Работоспособное и неработоспособное состояния объектов. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты. Виды и классификации отказов.</p>	12							

2. Основные понятия и определения, требования, которым должна удовлетворять изготовленная или эксплуатируемая машина, задачи диагностирования. Понятия «управление», «контроль», «диагностирование», модели объектов диагностирования, эффективность процессов диагностирования.			10					
3. Самостоятельная работа, в том числе, включая проработку материалов лекций и подготовку к выполнению практических заданий.							15	
2. Основы технической диагностики								
1. Цели и задачи технической диагностики. Классификация и анализ методов технической диагностики, контролепригодность машин и агрегатов. Методы контроля эффективности эксплуатации машин. Модели и алгоритмы диагностирования, выбор диагностических признаков и решающих правил. Применение методов и средств диагностики для контроля и прогнозирования технического состояния машин и агрегатов. Стенды для оценки качества технологических машин		12						
2. Связь диагностики с повышением надежности, схемы систем прогнозирования. Методы контроля эффективности эксплуатации машин. Модели и алгоритмы диагностирования, выбор диагностических признаков и решающих правил.			10					
3.							24	
3. Способы оценки ресурса технологических машин								

<p>1. Анализ способов определения ресурса и прогнозирования отказов; прочностной и вероятностный методы теории надежности. Область применения вероятностного метода теории надежности для прогнозирования отказа и ресурса машин.</p> <p>Область применения прочностного метода для прогнозирования работоспособности машин и механизмов металлургического производства. Расчет параметров машин по эквивалентным динамическим моделям. Использование эквивалентных динамических схем для оценки качества машин. Сущность и область применения энергетического метода прогнозирования ресурса машин и механизмов. Методы и стенды и средства для определения и контроля и оценки состояния машин</p>	12							
<p>2. Диагностирование машин на стадии проектирования, системы функционального диагностирования, диагностирование динамических процессов при создании принципиально новых машин и агрегатов. Диагностирование машин на стадии их производства, диагностические процедуры про стендовых испытаниях, диагностические испытания отдельных узлов и агрегатов. Диагностирование машин и систем в процессе эксплуатации, встроенные системы диагностирования, системы мониторинга, внешние системы диагностирования. Диагностирование машин в процессе их ремонта и хранения, диагностирование демонтированных блоков и агрегатов, диагностирование машин на стендах, диагностирование уникального оборудования на месте установки.</p>			16					

3. Самостоятельная работа, в том числе, включая проработку материалов лекций и подготовку к выполнению практических заданий.							28,2	
4.								
5.								
6.								
7.								
Всего	36		36				67,2	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Быков И. Ю., Цхадая Н. Д. Эксплуатационная надежность и работоспособность нефтегазопромысловых и буровых машин: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: ЦентрЛитНефтеГаз).
2. Кузнецов А. А., Смолин А. Ю., Афанасов В. И., Кашубский Н. И., Сельский А. А. Методы неразрушающего контроля: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
3. Бабкин В. Г., Абкарян А. К. Методы исследования, контроля и испытания материалов: учеб. пособие для вузов(Красноярск: СФУ).
4. Поляков В. А. Основы технической диагностики: учебное пособие (Москва: ИНФРА-М).
5. Алешин Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений(Москва: Машиностроение).
6. Малкин В. С. Техническая диагностика(Москва: Лань").
7. Овчинников В. В., Гуреева М. А. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия: Учебник(Москва: Издательский Дом "ФОРУМ").
8. Ермолов И. Н., Алешин Н. П., Потапов А. И., Сухоруков В. В. Неразрушающий контроль: Кн. 2. Акустические методы контроля: практическое пособие : в 5-ти кн.(Москва: Высшая школа).
9. Клюев В. В., Соснин Ф. Р., Ковалев А. В., Клюев В. В. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник(Москва: Машиностроение).
10. Носов В. В. Диагностика машин и оборудования: учебное пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
11. Вавилов В.П. Тепловые методы неразрушающего контроля: справочник (М.: Машиностроение).
12. Биргер И. А. Техническая диагностика(Москва: Машиностроение).
13. Егонский А. А., Левшенко Н.Е., Чижова М.Д. Диагностика оборудования: метод. указ. к лаб. работам №7, 8 для студентов спец. 100100, 100200, 200400(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
14. Смолин А. Ю., Кашубский Н. И., Афанасов В. И., Кузнецов А. А., Сельский А. А. Методы неразрушающего контроля: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 1588-2008) (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. Microsoft® Windows Professional 7
2. Microsoft® Office Professional Plus 2010

3. MathWORKS MathLAB 2008b, Лицензионный сертификат Softline от 30.09.2008, бессрочно
4. Mathcad University Site Perpetual – 1000 Floating (PTC MathCAD 14 M035),
5. Adobe Acrobat Pro Extended 9.0 WIN AOO License IE Acrobat Pro Extended, Лицензионный сертификат Softline от 10.12.2008, бессрочно

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

1. Электронная библиотечная система «СФУ» <https://bik.sfu-kras.ru/>;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М» <http://www.znanium.com>;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки <https://diss.rsl.ru>;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.

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)

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.