

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

Б1.В.09 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)

15.03.02.01 Проектирование технических и технологических комплексов

Форма обучения

очная

Год набора

2020

## 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 получение умения диагностирования объектов технической природы.

### 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
<b>ПК-13: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</b>	
ПК-13: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	Структуру и содержание методов технической диагностики и анализа надежности машин и оборудования нефтегазовой отрасли Применять методы обработки и анализа статистической информации по результатам выполнения диагностических мероприятий для оборудования и технологических машин нефтегазового комплекса Навыками оценки и прогнозирования технического состояния технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса на основе статистических моделей обработки диагностической информации
<b>ПК-16: умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</b>	
ПК-16: умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	характеристики элементов технологических машин, определяемые современными методами дефектоскопии, а также методики обработки полученных экспериментальных данных проводить дефектоскопию в процессе испытаний технологических машин на надежность навыками анализа результатов применения методов контроля технологических машин нефтегазового комплекса
<b>ПК-9: умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</b>	

<p>ПК-9: умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	<p>основные понятия о дефектах и их влиянии на качество и надежность работы технологических машин и оборудования  производить обоснованный выбор состава и программы испытаний создаваемых технологических машин на надежность  навыками выявления возможных видов дефектов и подбора методик неразрушающего контроля производимых изделий</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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,67 (60)</b>	
занятия лекционного типа	0,67 (24)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,33 (48)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 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
<b>1. Надёжность машин и механизмов</b>									
	<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>	8							

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 по проработке лекционного материала и подготовке к практическим занятиям							15	
<b>2. Основы технической диагностики</b>								
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	8							
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. Самостоятельная работа по проработке лекционного материала и подготовке к практическим занятиям							15	
<b>3. Способы оценки ресурса технологических машин</b>								

<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.</p> <p>Сущность и область применения энергетического метода прогнозирования ресурса машин и механизмов.</p> <p>Методы и стенды и средства для определения и контроля и оценки состояния машин</p>	8							
<p>2. Диагностирование машин на стадии проектирования, системы функционального диагностирования, диагностирование динамических процессов при создании принципиально новых машин и агрегатов.</p> <p>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 по проработке лекционного материала и подготовке к практическим занятиям							18	
4.								
Всего	24		36				48	

## **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

4. Adobe Acrobat Pro Extended 9.0
5. Mathcad

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

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
7. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».
- 9.

#### **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:

Специализированная мебель:

аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс 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.