

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

Б1.О.31 Мониторинг состояния машин и 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

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, Бухтояров В.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение умения диагностирования объектов технической природы, с последующим улучшением показателей надёжности.

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
ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
ОПК-11.1: Собирает и систематизирует информацию по вопросам диагностирования и ремонта, а также обеспечения надежности технологических машин и оборудования	Средства и источники, а также схемы формирования данных в составе информационного обеспечения диагностики и поддержания надежности оборудования Выбирать средства и источники, а также схемы формирования данных в составе информационного обеспечения диагностики и поддержания надежности оборудования Навыками выбора средств и источников, а также схем формирования данных в составе информационного обеспечения диагностики и поддержания надежности оборудования
ОПК-11.3: Оценивает и прогнозирует техническое состояние технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса	Методы оценки технического состояния для объектов и оборудования нефтегазовой отрасли и прогнозирования показателей надежности по данным диагностирования Применять методы оценки технического состояния для объектов и оборудования нефтегазовой отрасли и прогнозирования показателей надежности по данным диагностирования Навыками применения методов оценки технического состояния для объектов и оборудования нефтегазовой отрасли и прогнозирования показателей надежности по данным диагностирования
ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	

ОПК-12.1: Выполняет расчеты показателей надежности и остаточного ресурса оборудования	Способы оценки показателей надежности и остаточного ресурса оборудования по результатам диагностирования Оценивать показатели надежности и остаточного ресурса оборудования по результатам диагностирования Навыками оценивания показателей надежности и остаточного ресурса оборудования по результатам диагностирования
ОПК-12.2: Применяет практические методы использования теории надежности при проектировании, изготовлении и эксплуатации технологических машин и оборудования	Схемы испытаний и диагностирования технических объектов Выбирать схемы испытаний и диагностирования технических объектов Выбора схем испытаний и диагностирования технических объектов
ОПК-12.3: Оценивает надежность типовых деталей и проводить анализ результатов	Способ интерпретации диагностических данных и данных мониторинга в оценки надежности и риска Применять расчетные методы интерпретации диагностических данных и данных мониторинга в оценки надежности и риска Навыками применения расчетных методов для интерпретации диагностических данных и данных мониторинга в оценки надежности и риска
ОПК-12.4: Выбирает вероятно – статистические законы распределения для корректных оценочных расчетов уровня качества и надежности	Вероятностно – статистические законы распределения для корректных оценочных расчетов уровня надежности Проводить статистическую обработку выборочных данных и проверку соответствия распределения для корректных оценочных расчетов уровня надежности Навыками проведения статистической обработки выборочных данных и проверку соответствия распределения для корректных оценочных расчетов уровня надежности
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	
ОПК-13.1: Выполняет оценку функциональных характеристик и других характеристик конкретных видов технологических машин и оборудования, элементов оборудования	Способы оценки значений и динамики показателей работоспособности элементов технологических машин и оборудования Рассчитывать оценки значений и динамики показателей работоспособности элементов технологических машин и оборудования Навыками оценки значений и динамики показателей работоспособности элементов технологических машин и оборудования
ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	

ОПК-2.2: Применяет	Средства и методы технической диагностики
современные технические средства при решении задач профессиональной деятельности	объектов, машин и оборудования нефтегазового комплекса Выбирать и обрабатывать данные, полученные с помощью средств и методов технической диагностики объектов, машин и оборудования нефтегазового комплекса Обработки данных, полученных с помощью средств и методов технической диагностики объектов, машин и оборудования нефтегазового комплекса
ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	
ОПК-7.1: Применяет в практической деятельности технические условия и правила рациональной эксплуатации технологических машин и оборудования	Соответствующие типам объектов и технологического оборудования средства и методы технического диагностирования и мониторинга Выбирать соответствующие типам объектов и технологического оборудования средства и методы технического диагностирования и мониторинга Навыками выбора соответствующих типам объектов и технологического оборудования средства и методы технического диагностирования и мониторинга
ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	
ОПК-9.4: Применяет специализированное инструментальное и программное обеспечение для анализа результатов контроля изделий машиностроения	Методы обработки диагностической информации и подходящие для этого программные пакеты Применять методы обработки диагностической информации и подходящие для этого программные пакеты Навыками применения методов обработки диагностической информации и подходящие для этого программные пакеты

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:	1,33 (48)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,89 (32)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,64 (58,9)	
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. 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>	6							

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.			12					
3.							18	
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	4							
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.</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>	6							
<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>			10					

3.							16,9	
4.								
5.								
Bcero	16		32				58,9	

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. Дмитренко Владимир Петрович, Сотникова Елена Васильевна, Черняев Александр Владимирович Экологический мониторинг техносферы (Москва: Лань).
3. Носов В. В. Диагностика машин и оборудования: учебное пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
4. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования: учебное пособие(СПб.: Лань).
5. Левин В. Е., Патрикеев Л. Н. Вибродиагностика машин и механизмов: учеб. пособие(Новосибирск: Изд-во НГТУ).
6. Генкин М. Д., Соколова А. Г., Горелик А. Л. Виброакустическая диагностика машин и механизмов: производственно-практическое издание(Москва: Машиностроение).
7. 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).

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
2. - Power Point
3. - Интернет браузер
4. - Adobe Reader или аналог
5. - DJVU Reader или аналог.
6. - Microsoft Office
7. - Программный пакет Mathcad

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.