

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

Б1.В.ДВ.04.01 Диагностика технологических машин и
оборудования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

15.04.02.02 Надежность технологических машин и оборудования
нефтегазового комплекса

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 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 преподавания дисциплины является развитие у магистрантов способности к диагностированию технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса, 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
ПК-1: Способен обеспечивать безопасную и эффективную работу основных фондов организаций, организовывать ремонтные работы и реконструкцию	
ПК-1.1: Знает технические требования, предъявляемые к оборудованию; методы неразрушающего контроля технологического поднадзорного оборудования; принципы организации и технологию ремонтных работ, правила сдачи технологического оборудования в ремонт и приема после ремонта; передовой отечественный и зарубежный опыт в области контроля и обеспечения безопасной эксплуатации технологического оборудования; технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологического оборудования; технические характеристики, конструктивные особенности, типичные дефекты и неисправности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации оборудования и технических устройств;	Приборы, аппаратуру и датчики и устройства для проведения испытаний и диагностики технологического оборудования Производить диагностирование технологического оборудования и их элементов Навыками работы с устройствами для диагностики технологического оборудования

<p>нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ технологического оборудования.</p>	
<p>ПК-1.2: Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, связанные с контролем технического состояния, техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования нефтегазового производства; составлять планы и графики ремонта технологического оборудования; анализировать своевременность и полноту выполнения графиков ремонтных работ; осуществлять планирование профилактических мероприятий при эксплуатации технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса; анализировать причины аварийных случаев при эксплуатации технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса.</p>	<p>Приборы, аппаратуру и датчики и устройства для проведения испытаний и диагностики технологического оборудования Производить диагностирование технологического оборудования и их элементов Навыками работы с устройствами для диагностики технологического оборудования</p>

<p>ПК-1.3: Владеет навыками разработки методических и нормативных материалов, технической документации, связанной с контролем технического состояния, техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования; навыками формирование планов ремонта технологического оборудования и согласование графика их выполнения; проведения технико-экономического анализа выполнения графиков ремонтных работ; навыками анализа причин аварий и</p>	<p>Приборы, аппаратуру и датчики и устройства для проведения испытаний и диагностики технологического оборудования Производить диагностирование технологического оборудования и их элементов Навыками работы с устройствами для диагностики технологического оборудования</p>
<p>инцидентов, разработка мероприятия по их предупреждению; навыками планирования мероприятий по профилактике аварий и неполадок.</p>	
<p>ПК-3: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по тематике организации и при исследовании самостоятельных тем</p>	
<p>ПК-3.1: Знать научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки; сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности; методы определения патентной чистоты объекта техники; правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности.</p>	<p>Программно-математическое обеспечение для компьютерной диагностики технологического оборудования Пользоваться приборами, устройствами и прикладными программами для диагностики технологического оборудования Навыками работы с прикладными программами для диагностики технологических систем</p>

<p>ПК-3.2: Уметь обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники; обосновывать меры</p>	<p>Программно-математическое обеспечение для компьютерной диагностики технологического оборудования Пользоваться приборами, устройствами и</p>
<p>по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом; оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений; использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности; определять показатели технического уровня объекта техники.</p>	<p>прикладными программами для диагностики технологического оборудования Навыками работы с прикладными программами для диагностики технологических систем</p>
<p>ПК-3.3: Владеть навыками определения задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований; осуществления поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске; систематизации и анализ отобранной документации; обоснование решений задач патентными исследованиями; обоснования предложений по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществление подготовки выводов и рекомендаций; оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.</p>	<p>Программно-математическое обеспечение для компьютерной диагностики технологического оборудования Пользоваться приборами, устройствами и прикладными программами для диагностики технологического оборудования Навыками работы с прикладными программами для диагностики технологических систем</p>
<p>ПК-4: Способен осуществлять научное руководство в области нефтегазового машиностроения</p>	

ПК-4.1: Знать отечественную и международную нормативную базу в области	основные неисправности агрегатов, узлов и систем технологических машин и оборудования проводить диагностирование основных агрегатов,
нефтегазового машиностроения; научную проблематику в области нефтегазового машиностроения; методы, средства и практики планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.	узлов и систем методами оценки технического состояния агрегатов и узлов
ПК-4.2: Уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.	основные неисправности агрегатов, узлов и систем технологических машин и оборудования проводить диагностирование основных агрегатов, узлов и систем методами оценки технического состояния агрегатов и узлов
ПК-4.3: Владеть навыками проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний; формирования программ проведения исследований в новых направлениях.	основные неисправности агрегатов, узлов и систем технологических машин и оборудования проводить диагностирование основных агрегатов, узлов и систем методами оценки технического состояния агрегатов и узлов

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:	0,94 (34)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,5 (18)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,03 (73,2)	
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									
	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.	1							
	2. Факторы, влияющие на работоспособность деталей и механизмов. Показатели надёжности. Надёжность, как сложное свойство технических объектов. Свойства, составляющие надёжность объекта.	1							
	3. Единичные и комплексные показатели надёжности. Работоспособное и неработоспособное состояния объектов. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты. Виды и классификации отказов.	2							

4. Основные понятия и определения, требования, которым должна удовлетворять изготовленная или эксплуатируемая машина, задачи диагностирования			2					
5. Понятия «управление», «контроль», «диагностирование», модели объектов диагностирования, эффективность процессов диагностирования			2					
6. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению практических заданий							24	2
2. Основы технической диагностики								
1. Цели и задачи технической диагностики. Классификация и анализ методов технической диагностики, контролепригодность машин и агрегатов.	2							
2. Методы контроля эффективности эксплуатации машин. Модели и алгоритмы диагностирования, выбор диагностических признаков и решающих правил.	2							
3. Применение методов и средств диагностики для контроля и прогнозирования технического состояния машин и агрегатов. Стенды для оценки качества технологических машин	2							
4. Связь диагностики с повышением надежности, схемы систем прогнозирования			2					
5. Методы контроля эффективности эксплуатации машин. Модели и алгоритмы диагностирования, выбор диагностических признаков и решающих правил			2					
6. Диагностирование машин на стадии проектирования, системы функционального диагностирования, диагностирование динамических процессов при создании принципиально новых машин и агрегатов			4					

7. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению практических заданий								24	2
3. Способы оценки ресурса технологических машин									
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.	2								
2. 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.	2								
3. Сущность и область применения энергетического метода прогнозирования ресурса машин и механизмов. Методы и стенды и средства для определения и контроля и оценки состояния машин	2								
4. Диагностирование машин на стадии их производства, диагностические процедуры про стендовых испытаниях, диагностические испытания отдельных узлов и агрегатов			2						
5. Диагностирование машин и систем в процессе эксплуатации, встроенные системы диагностирования, системы мониторинга, внешние системы диагностирования			2						

6. Диагностирование машин в процессе их ремонта и хранения, диагностирование демонтированных блоков и агрегатов, диагностирование машин на стендах, диагностирование уникального оборудования на месте установки			2					
7. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению практических заданий							25,2	2
8.								
9.								
Всего	16		18				73,2	6

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Носов В. В. Диагностика машин и оборудования: учебное пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
2. Поляков В. А. Основы технической диагностики: учебное пособие (Москва: ИНФРА-М).
3. Поляков В. А. Основы технической диагностики: учебное пособие (Москва: ИНФРА-М).
4. Малкин В. С. Техническая диагностика(Москва: Лань").
5. Левин В. Е., Патрикеев Л. Н. Вибродиагностика машин и механизмов: учеб. пособие(Новосибирск: Изд-во НГТУ).
6. Макаров Р. А. Средства технической диагностики машин(Москва: Машиностроение).
7. Техническая диагностика гидравлических приводов(Москва: Машиностроение).
8. Авдудевский В. С., Клюев В. В., Пархоменко П. П. Надежность и эффективность в технике: Т. 9. Техническая диагностика: справочник : в 10-ти т.(Москва: Машиностроение).
9. Осипов О. И., Усынин Ю. С. Техническая диагностика автоматизированных электроприводов(Москва: Энергоатомиздат).
10. Биргер И. А. Техническая диагностика(Москва: Машиностроение).
11. Генкин М. Д., Соколова А. Г., Горелик А. Л. Виброакустическая диагностика машин и механизмов: производственно-практическое издание(Москва: Машиностроение).
12. Криворудченко В. Ф., Ахмеджанов Р. А., Криворудченко В. Ф. Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта: учеб. пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта(Москва: Маршрут).
13. Харазов А. М. Техническая диагностика гидроприводов машин(Москва: Машиностроение).
14. Дмитриев А. К. Основы контроля и технической диагностики: учеб. пособие(Москва: М-во обороны СССР).
15. Карибский В. В., Пархоменко П. П., Согомонян Е. С., Халчев В. Ф., Трапезников В. А., Воронов А. А., Мамиконов А. Г., Авен О. И., Беркович Д. М., Пархоменко П. П. Основы технической диагностики: Кн. 1. Модели объектов, методы и алгоритмы диагноза: в 2-х кн. (Москва: Энергия).
16. Демченко И.И., Васильев С.Б., Стовманенко А.Ю., Игнатова О. С. Техническая диагностика и безразборные методы контроля: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(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. - ESET NOD32 Antivirus Business Edition
4. - Adobe Acrobat Pro Extended 9.0
5. - MATLAB
6. - PTC MathCAD
- 7.

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.