

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

Б1.В.12 Физико-математические основы акустического и
теплового видов контроля горной техники

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль)

21.05.04.35 Горные машины и оборудование

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Ст.преподаватель, Бровина Т.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение студентами знаний физических основ неразрушающего контроля, математических методов обработки получаемых диагностических сигналов, соответствующих современному уровню развития науки.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины, является овладение студентами основами физических и математических знаний получения и обработки диагностической информации.

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-2: Способен проводить проектно-исследовательские работы и выбирать способы и средства мониторинга технического состояния и проведения диагностических измерений горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации	
ПК-2.2: Проводит проектно-исследовательские работы, формулирует задание для проведения диагностических измерений и организует процесс диагностики горных машин и оборудования	знать виды проектно-исследовательских работ уметь формулировать задания для проведения диагностических измерений владеть навыками организации процессов диагностики горных машин и оборудования
ПК-3: Способен выполнять техническое руководство, проводить организационные мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации горных машин и оборудования и снижению их техногенной нагрузки на окружающую среду	
ПК-3.2: Организует эффективную эксплуатацию горнотранспортного оборудования, руководит процессом диагностики горных машин и оборудования	знать особенности эксплуатации горнотранспортного оборудования уметь организовывать эффективную эксплуатацию горных машин и оборудования владеть навыками руководства процессами диагностики горных машин и оборудования

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:	1,42 (51)	
занятия лекционного типа	0,94 (34)	
практические занятия	0,47 (17)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,58 (57)	
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 вопросы неразрушающего контроля горной техники.									
	1. Общие положения теории диагностирования и задачи технической диагностики	4							
	2. Построение блок-схем алгоритмов диагностирования			2					
	3. 1. Основные термины и определения технической диагностики: объект диагностирования, техническое состояние, дефект объекта, поиск дефектов, глубина поиска дефекта 2. Понятия: система диагностирования, алгоритм диагностирования, диагноз, техническое состояние, прогнозирование технического состояния; взаимосвязь и особенности решения этих задач 3. Основные виды технического состояния объектов: исправность, работоспособность, правильное функционирование. Взаимосвязь видов технических состояний, особенности их определения.							4	

4. Общая методика решения задач диагностирования	6							
<p>5. 1. Отличительные особенности тестовой и функциональной систем диагностирования – рабочие воздействия на объект, требования к средствам диагностирования, глубина поиска дефекта.</p> <p>2. Задачи и возможности функциональной системы диагностирования, особенности ее разработки (определение набора подлежащих поиску дефектов, включающего дефекты как самого объекта, так и средств его функционального диагностирования, построение модели объекта и его дефектов, построение проверяющих тестов, выбор средств диагностирования).</p> <p>3. Построение множества всех технических состояний объекта, деление его на подмножества в процессе определения технического состояния объекта. Элементарные проверки объекта.</p> <p>4. Показатели и критерии эффективности диагностирования (в соответствии с ГОСТ). Условные и безусловные алгоритмы диагностирования.</p> <p>5. Структура исходных данных: множества возможных состояний объекта и возможных проверок объекта, вероятности состояний и стоимости проверок. Задание матрицы допустимых тестов.</p>							4	
2. Физические основы и математический аппарат теплового и акустического контроля								
1. Виды дефектов металлических деталей и узлов.	6							
2. Тепловой контроль.	6							
3. Методы теплового контроля и обработки температурных полей.			3					

<p>4. 1. Тепловые методы. Общие сведения. Классификация тепловых методов, область их промышленного применения, перечень внутренних и внешних факторов теплового перепада.</p> <p>2. Физические основы теплового излучения. Общие сведения о теплофизических свойствах материалов, видах теплообмена, тепловом излучении.</p> <p>3. Средства контроля температуры. Средства и методы теплового контроля. Основные виды аппаратуры для измерения температуры объектов (термометры, пирометры, термо-индикаторы, тепловизионная аппаратура).</p> <p>4. Методы определения теплофизических характеристик. Типы приборов (теплометры, калориметры, импульсные лазерные приборы, стандартные эталоны).</p> <p>5. Методы тепловой дефектоскопии. Принципы определения дефектов методами: вибротепловизионным, тепловой томографии, радиотепловым.</p>							12	
<p>5. Ультразвуковой метод акустического контроля.</p>	4							
<p>6. Методы ультразвукового контроля и математической обработки волновых пакетов.</p>			6					

<p>7. 1. Акустические колебания и волны (основные характеристики акустических колебаний, виды акустических волн, особенности их движения в объектах контроля).</p> <p>2. Классификация акустических методов (активных и пассивных). Диапазоны акустических колебаний</p> <p>3. Принципы работы пьезоэлектрических преобразователей (прямой и обратный).</p> <p>4. Ультразвуковой контроль (виды изображений акустического сигнала (развертки), выявляемость отдельных видов дефектов</p>							15	
8. Вибродиагностический метод акустического контроля.	4							
9. Методы вибродиагностического контроля и математической обработки вибрационных сигналов.			6					
<p>10. 1. Вибрационно-акустическая диагностика. Основные понятия и параметры виброакустических процессов в технических объектах (вибрация, амплитуда, виброскорость, виброускорение, СКЗ, вибросигнал, огибающая сигнала, спектр, кепстр).</p> <p>2. Принципы измерения вибрации. Характеристики и виды вибрационного оборудования.</p> <p>1. Вибрационно-акустическая диагностика. Основные понятия и параметры виброакустических процессов в технических объектах (вибрация, амплитуда, виброскорость, виброускорение, СКЗ, вибросигнал, огибающая сигнала, спектр, кепстр).</p> <p>2. Принципы измерения вибрации. Характеристики и виды вибрационного оборудования.</p>							15	
3. Применение методов теплового и акустического контроля для определения технического состояния горного оборудования.								

1. Контроль технического состояния узлов и механизмов горной техники.	4							
2. 1. Технологическая последовательность и объем диагностического обследования бурового станка модели СБШ -250МНА-32, с указанием типичных эксплуатационных дефектов и приборов диагностики. 2. Технологическая последовательность и объем диагностического обследования одноковшового экскаватора модели ЭКГ-5А, с указанием типичных эксплуатационных дефектов и приборов диагностирования.							7	
Всего	34		17				57	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Подэрни Р. Ю. Механическое оборудование карьеров: учебник для вузов по специальности "Горные машины и оборудование" направления подготовки дипломированных специалистов "Технологические машины и оборудование"(Москва: Московский горный университет [МГГУ]).
2. Авдеевский В. С., Клюев В. В., Пархоменко П. П. Надежность и эффективность в технике: Т. 9. Техническая диагностика: справочник : в 10-ти т.(Москва: Машиностроение).
3. Клюев В. В., Соснин Ф. Р., Ковалев А. В., Клюев В. В. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник(Москва: Машиностроение).

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 Word;
2. - Microsoft PowerPoint.

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

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)

Компьютер

Интерактивная доска