

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**  
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГИ

\_\_\_\_\_ А.А. Хорешок

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Диагностика горных машин и оборудования**

Специальность 21.05.04 Горное дело  
Специализация / направленность (профиль) Горные машины и оборудование

Присваиваемая квалификация  
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения  
заочная, очная

Кемерово 2019 г.



1561608393

Рабочую программу составили:  
Профессор кафедры ГМиК Б.Л. Герике

Доцент кафедры ГМиК Ю.В. Дрозденко

Рабочая программа обсуждена  
на заседании кафедры горных машин и комплексов

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой горных машин и  
комплексов

\_\_\_\_\_

К.А. Ананьев

подпись

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией  
по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председатель учебно-методической комиссии по направлению  
подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

\_\_\_\_\_

Г.Д. Буялич

подпись

ФИО



1561608393

## **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Диагностика горных машин и оборудования", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общекультурных компетенций:

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

профессиональных компетенций:

ПК-14 - готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

ПК-18 - владением навыками организации научно-исследовательских работ

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-9.3 - способностью выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования для их эффективной эксплуатации

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

**Результаты обучения по дисциплине:**

Структуру и составные элементы горного оборудования, методы определения основных

- технических и эксплуатационных характеристик горного оборудования.

Методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов;

- методологию системного подхода; показатели и критерии оценки технического состояния горного

- оборудования.

Основные принципы функционирования систем горных машин, а также систем автоматизации технологических процессов и отдельных объектов.

Оценивать и прогнозировать изменение технического состояния горных машин под

- воздействием различных технологических и эксплуатационных факторов.

Пользоваться формализованными моделями и методами описания объектов, процессов, их

- систем для анализа тенденции изменения их технического состояния; эффективно использовать

- научно-исследовательские и нормативные документы, отражающие современные тенденции

- развития теории диагностирования горного оборудования

Выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования.

Навыками прогнозирования тенденции развития объектов, процессов и систем

- исследования, обобщения информации и принятием на её основе конструктивных решений.

Навыками научной и аналитической деятельности в области диагностики горных машин.

Методами мониторинга технического состояния горных машин и оборудования.

## **2 Место дисциплины "Диагностика горных машин и оборудования" в структуре ОПОП специалитета**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Информатика, Математика, Надежность горных машин и оборудования, Физика.

Дисциплина позволяет обучаемому понимать процессы, происходящие в узлах и агрегатах горных

машин и оборудования, идентифицировать возникающие при эксплуатации дефекты, оценивать степень опасности возникших дефектов и остаточный ресурс работоспособности.

## **3 Объем дисциплины "Диагностика горных машин и оборудования" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "Диагностика горных машин и оборудования" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.



1561608393

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 5/Семестр 10</b>			
Всего часов	144	144	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	16	6	
Лабораторные занятия			
Практические занятия	16	6	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	76	123	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен /36	экзамен /9	

**4 Содержание дисциплины "Диагностика горных машин и оборудования", структурированное по разделам (темам)**

**4.1. Лекционные занятия**

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Введение. Методы диагностики горных машин	2	0,5	
2. Физические преобразования положенные в основу измерений	2		
3. Понятия о вибрации, средства измерения вибрации	2	0,5	
4. Мониторинг состояния горного оборудования	2		
5. Методы вибродиагностики	2	0,5	
6. Диагностические модели горного оборудования	2		
7. Диагностика подшипниковых узлов горного оборудования	2	0,25	
8. Диагностика зубчатых передач	2	0,25	

**4.2. Лабораторные занятия**

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ

**4.3 Практические (семинарские) занятия**

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Термины и определения. Гармонические и полигармонические колебания	2		



1561608393

2. Основы диагностических измерений вибрации горных машин и оборудования	2	2	
3. Методы обработки вибрационного сигнала	2		
4. Программное обеспечение для диагностики горных машин	2		
5. Методы вибродиагностики	2		
6. Устройство и способы установки измерительных датчиков	2		
7. Диагностируемые дефекты оборудования горных машин	2	2	
8. Программное обеспечение для анализа параметров вибрации	2		

#### 4.4 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Углубленное изучение нормативной и научной литературы по разделам дисциплины. Подготовка к практическим занятиям.	76	131	

#### 4.5 Курсовое проектирование

### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Диагностика горных машин и оборудования"

#### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Введение. Методы диагностики горных машин	Предмет, задачи и содержание дисциплины. Основные понятия и определения. Классификация методов диагностики.	ПК-14	<b>Знать</b> структуру и составные элементы горного оборудования, методы определения основных технических и эксплуатационных характеристик горного оборудования. <b>Уметь</b> оценивать и прогнозировать изменение технического состояния горных машин под воздействием различных технологических и эксплуатационных факторов. <b>Владеть</b> навыками прогнозирования тенденции развития объектов, процессов и систем исследования, обобщения информации и принятием на её основе конструктивных решений.	Выполнение практических работ. Опрос по контрольным вопросам.



1561608393

2	Физические преобразования положенные в основу измерений	Классификация методов физического преобразования. Преобразование неэлектрических величин в электрические, пригодные для регистрации и анализа.	ПК-18	<p><b>Знать</b> методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; методологию системного подхода; показатели и критерии оценки технического состояния горного оборудования.</p> <p><b>Уметь</b> пользоваться формализованными моделями и методами описания объектов, процессов, их систем для анализа тенденции изменения их технического состояния; эффективно использовать научно-исследовательские и нормативные документы, отражающие современные тенденции развития теории диагностирования горного оборудования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками научной и аналитической деятельности в области диагностики горных машин.</p>	
3	Понятия о вибрации, средства измерения вибрации	Колебания в упругой среде. Гармонические и полигармонические колебания. Характеристики колебательного процесса.	ПК-14  ПСК-9.3	<p><b>Знать</b> структуру и составные элементы горного оборудования, методы определения основных технических и эксплуатационных характеристик горного оборудования.</p> <p><b>Уметь</b> оценивать и прогнозировать изменение технического состояния горных машин под воздействием различных технологических и эксплуатационных факторов.</p> <p><b>Владеть</b> навыками прогнозирования тенденции развития объектов, процессов и систем исследования, обобщения информации и принятием на её основе конструктивных решений.</p> <p><b>Знать</b> основные принципы функционирования систем горных машин, а также систем автоматизации технологических процессов и отдельных объектов</p> <p><b>Уметь</b> выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования</p> <p><b>Владеть</b> методами мониторинга технического состояния горных машин и оборудования</p>	Выполнение практических работ. Опрос по контрольным вопросам.



4	Мониторинг состояния горного оборудования	Оценка состояния по общему уровню вибрации. Оценка состояния с помощью эталонных спектров. Оценка состояния по значениям параметра в частотных полосах. Методология построения спектральных опорных масок.	ПК-18  ПСК-9.3	<p><b>Знать</b> методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; методологию системного подхода; показатели и критерии оценки технического состояния горного оборудования.</p> <p><b>Уметь</b> пользоваться формализованными моделями и методами описания объектов, процессов, их систем для анализа тенденции изменения их технического состояния; эффективно использовать научно-исследовательские и нормативные документы, отражающие современные тенденции развития теории диагностирования горного оборудования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками научной и аналитической деятельности в области диагностики горных машин</p> <p><b>Знать</b> основные принципы функционирования систем горных машин, а также систем автоматизации технологических процессов и отдельных объектов</p> <p><b>Уметь</b> выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования</p> <p><b>Владеть</b> методами мониторинга технического состояния горных машин и оборудования</p>	Выполнение практических работ. Опрос по контрольным вопросам.
5	Методы вибродиагностики	Синхронное накопление. Анализ временного сигнала. Спектр. Кепстр. Выделение и анализ огибающей. Экссесс. Пик-фактор. Вейвлет-анализ. Сравнение различных методов анализа вибрационного сигнала.	ПК-18	<p><b>Знать</b> методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; методологию системного подхода; показатели и критерии оценки технического состояния горного оборудования.</p> <p><b>Уметь</b> пользоваться формализованными моделями и методами описания объектов, процессов, их систем для анализа тенденции изменения их технического состояния; эффективно использовать научно-исследовательские и нормативные документы, отражающие современные тенденции развития теории диагностирования горного оборудования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками научной и аналитической деятельности в области диагностики горных машин</p>	Выполнение практических работ. Опрос по контрольным вопросам.



1561608393

6	Диагностические модели горного оборудования	Общая последовательность процедур при построении диагностической модели. Прогнозирование изменения технического состояния агрегатов по параметрам механических колебаний. Построение долгосрочного прогноза. Построение краткосрочного прогноза.	ПК-14	<p><b>Знать</b> структуру и составные элементы горного оборудования, методы определения основных технических и эксплуатационных характеристик горного оборудования.</p> <p><b>Уметь</b> оценивать и прогнозировать изменение технического состояния горных машин под воздействием различных технологических и эксплуатационных факторов.</p> <p><b>Владеть</b> навыками прогнозирования тенденции развития объектов, процессов и систем исследования, обобщения информации и принятия на её основе конструктивных решений.</p>	Выполнение практических работ. Опрос по контрольным вопросам.
7	Диагностика подшипниковых узлов горного оборудования	Виды, причины возникновения, диагностические признаки. Узкополосные и широкополосные методы диагностики дефектов подшипников.	ПК-18  ПСК-9.3	<p><b>Знать</b> методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; методологию системного подхода; показатели и критерии оценки технического состояния горного оборудования.</p> <p><b>Уметь</b> пользоваться формализованными моделями и методами описания объектов, процессов, их систем для анализа тенденции изменения их технического состояния; эффективно использовать научно-исследовательские и нормативные документы, отражающие современные тенденции развития теории диагностирования горного оборудования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками научной и аналитической деятельности в области диагностики горных машин</p> <p><b>Знать</b> основные принципы функционирования систем горных машин, а также систем автоматизации технологических процессов и отдельных объектов</p> <p><b>Уметь</b> выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования</p> <p><b>Владеть</b> методами мониторинга технического состояния горных машин и оборудования</p>	Выполнение практических работ. Опрос по контрольным вопросам.



1561608393



8	Диагностика зубчатых передач	Виды, причины возникновения, диагностические признаки.	ПК-18  ПСК-9.3	<p><b>Знать</b> методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; методологию системного подхода; показатели и критерии оценки технического состояния горного оборудования.</p> <p><b>Уметь</b> пользоваться формализованными моделями и методами описания объектов, процессов, их систем для анализа тенденции изменения их технического состояния; эффективно использовать научно-исследовательские и нормативные документы, отражающие современные тенденции развития теории диагностирования горного оборудования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками научной и аналитической деятельности в области диагностики горных машин</p> <p><b>Знать</b> основные принципы функционирования систем горных машин, а также систем автоматизации технологических процессов и отдельных объектов</p> <p><b>Уметь</b> выбирать способы и средства мониторинга технического состояния горных машин и оборудования</p> <p><b>Владеть</b> методами мониторинга технического состояния горных машин и оборудования</p>	Выполнение практических работ. Опрос по контрольным вопросам.
---	------------------------------	--	----------------------	---	---

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

При проведении текущего контроля, осуществляемый на контрольных неделях, обучающемуся будет письменно задано три вопроса из пройденного раздела, на которые он должен дать ответы.

Например:

1. Перечислить основные группы методов технического диагностирования.
2. Классификация средств диагностики.
3. Вибрационный контроль. Область применения.

Критерии оценивания:

100 баллов - при правильном и полном ответе на три вопроса;

75 - 99 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса и один правильный, но неполный ответ;

50 - 74 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

25 - 49 баллов - при правильном и полном ответе на один вопрос и правильном, но неполном ответе на два вопроса;

0-24 баллов - при полном ответе на один вопрос или при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-49	50-74	75-99	100
Шкала оценивания	Зачтено		Зачтено		



1561608393

## 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются оформленные и зачетные отчеты по лабораторным работам, ответы на вопросы во время опроса по темам лекций. Обучающийся допускается на зачет, если он получил оценку «зачтено» по контрольным вопросам и у него выполнены вселaborаторные работы.

На экзамене обучающийся получает билет, в котором содержится три вопроса по различным разделам изучаемой дисциплины.

Критерии оценивания при ответе на экзаменационный билет:

100 баллов - при правильном и полном ответе на три вопроса;

75 - 99 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса и один правильный, но неполный ответ;

50 - 74 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

25 - 49 баллов - при правильном и полном ответе на один вопрос и правильном, но неполном ответе на два вопроса;

0-24 баллов - при полном ответе на один вопрос или при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала формирования оценки по дисциплине (по результатам экзамена)

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	НЕУД	УДОВЛ	ХОР	ОТЛ

### 5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля на лабораторных занятиях студент представляет отчет по выполненной лабораторной работе преподавателю. Преподаватель анализирует содержащиеся в отчете полученные параметры и графики. При правильном оформленном отчете и правильных результатах, преподаватель задает вопросы по проделанной работе и оценивает результат.

При проведении промежуточной аттестации обучающийся убирает все личные вещи с учебной мебели, берет чистый лист бумаги со стола преподавателя и выбирает экзаменационный билет. На листке бумаги студент записывает Фамилию, Имя, Отчество, номер экзаменационного билета и дату проведения экзамена. На подготовку ответов на предоставленные вопросы выдается один час. По истечению заданного промежутка времени студент должен дать ответ на заданные вопросы. Преподаватель анализирует полученные ответы и оценивает результат. Если студент воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами позволяющими получить ответы на вопросы, то его ответы не принимаются и оцениваются в 2 балла.

## 6 Учебно-методическое обеспечение

### 6.1 Основная литература

1. Герике, Б. Л. Вибродиагностика горных машин и оборудования : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Горные машины и оборудование" направления подгот. "Технолог. машины и оборудование" / Б. Л. Герике, И. Л. Абрамов, П. Б. Герике ; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". - Кемерово : КузГТУ, 2007. - 167 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90261&type=utchposob:common>. - Текст : непосредственный + электронный.

2. Герике, Б. Л. Диагностика горных машин и оборудования : учебное пособие для студентов специальности 150402 «Горные машины и оборудование» очной формы обучения / Б. Л. Герике, А. А. Хорешок, П. Б. Герике ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра горных машин и комплексов. - Кемерово : КузГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90726&type=utchposob:common> (дата обращения: 17.05.2021). - Текст : электронный.

### 6.2 Дополнительная литература



1561608393

1. Левин, В. Е. Вибродиагностика машин и механизмов / В. Е. Левин, Л. Н. Патрикеев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 108 с. – ISBN 9785778214330. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=228972](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228972) (дата обращения: 17.05.2021). – Текст : электронный.

2. Ушаков, В. М. Неразрушающий контроль и диагностика горношахтного и нефтегазового оборудования : учебное пособие для студентов вузов / В. М. Ушаков. – Москва : Мир горной книги, 2006. – 318 с. – (Высшее горное образование). – Текст : непосредственный.

3. Маслов, Б. Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Оборудование и технология сварочного пр-ва" направления подготовки "Машиностроит. технологии и оборудование" / Б. Г. Маслов. – Москва : Академия, 2008. – 272 с. – (Высшее профессиональное образование : Машиностроение). – Текст : непосредственный.

### 6.3 Методическая литература

### 6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ [https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=230&Itemid=229](https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229)
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?)
3. Электронная библиотека Горное образование <http://library.gorobr.ru/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri>

### 6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал (печатный)
3. Горная механика и машиностроение : научно-технический журнал (печатный)
4. Горная промышленность : научно-технический и производственный журнал (печатный)
5. Горное оборудование и электромеханика : научно-практический журнал (печатный/электронный) <https://gormash.kuzstu.ru/>

### 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1 <http://www.library.kuzstu.ru>
- 2 <http://gmik.kuzstu.ru>
- 3 <http://mining-media.ru>
- 4 <http://www.knigka.info/gidravlika>
- 5 <http://prep.narod.ru/work/gidravlika/gidravlika1.htm>

КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

### 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Диагностика горных машин и оборудования"

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течении всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию.

### 9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Диагностика горных машин и оборудования", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office



1561608393

2. Google Chrome
3. Open Office
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

**10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Диагностика горных машин и оборудования"**

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- учебная аудитория для проведения практических занятий;
- научно-техническая библиотека для самостоятельной работы обучающихся;
- зал электронных ресурсов КузГТУ с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся;
- компьютерный класс с выходом в сеть «Интернет» для самостоятельной работы обучающихся.

**11 Иные сведения и (или) материалы**

Учебная работа проводится с использованием, как традиционных технологий, так и современных интерактивных. Лекции проводятся в традиционной форме и с элементами мультимедийной презентации. Лабораторные занятия позволяют преподавателю более индивидуально общаться со студентами и подходят для интерактивных методов обучения.



1561608393



1561608393

## Список изменений литературы на 01.09.2019

### Основная литература

1. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования / В. В. Носов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 376 с. - ISBN 978-5-8114-1269-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/90152> (дата обращения: 01.09.2019). - Текст : электронный.

2. Герике, Б. Л. Вибродиагностика горных машин и оборудования : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Горные машины и оборудование" направления подгот. "Технолог. машины и оборудование" / Б. Л. Герике, И. Л. Абрамов, П. Б. Герике ; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". - Кемерово : КузГТУ, 2007. - 167 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90261&type=utchposob:common>. - Текст : непосредственный + электронный.

3. Герике, Б. Л. Диагностика горных машин и оборудования : учебное пособие для студентов специальности 150402 «Горные машины и оборудование» очной формы обучения / Б. Л. Герике, А. А. Хорешок, П. Б. Герике ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра горных машин и комплексов. - Кемерово : КузГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90726&type=utchposob:common> (дата обращения: 01.09.2019). - Текст : электронный.

### Дополнительная литература

1. Левин, В. Е. Вибродиагностика машин и механизмов / В. Е. Левин, Л. Н. Патрикеев ; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 108 с. - ISBN 9785778214330. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=228972](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228972) (дата обращения: 01.09.2019). - Текст : электронный.

2. Ушаков, В. М. Неразрушающий контроль и диагностика горношахтного и нефтегазового оборудования : учебное пособие для студентов вузов / В. М. Ушаков. - Москва : Мир горной книги, 2006. - 318 с. - (Высшее горное образование). - Текст : непосредственный.

3. Маслов, Б. Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Оборудование и технология сварочного пр-ва" направления подготовки "Машиностроит. технологии и оборудование" / Б. Г. Маслов. - Москва : Академия, 2008. - 272 с. - (Высшее профессиональное образование : Машиностроение). - Текст : непосредственный.



1561608393