

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»
Филиал КузГТУ в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала
КузГТУ в г. Белово
И.К. Костинец

Рабочая программа дисциплины

Надежность горных машин и оборудования

Специальность 21.05.04 «Горное дело»
Специализация 09 «Горные машины и оборудование»

Присваиваемая квалификация
«Горный инженер (специалист)»

Форма обучения
очно-заочная

год набора 2022

Белово 2023

Рабочую программу составил к.п.н., доцент Белов В.Ф.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Горного дела и техносферной безопасности»

Протокол № 10 от «13» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой: Белов В.Ф.

Согласовано учебно-методической комиссией по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол № 7 от «16» мая 2023 г.

Председатель комиссии: Аксененко В.В.

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

Освоение дисциплины направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ПК-3 - Способен выполнять руководство работниками, выполняющими эксплуатацию, диагностику, техническое обслуживание и ремонт горного оборудования.

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Ставит и решает задачи по оценке надежности горного оборудования.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать: показатели надежности, способы и методы их определения, стратегические подходы к техническому обслуживанию, порядок и правила расчета надежности.

Уметь: определять единичные и комплексные показатели надежности, составлять схемы надежности технических систем, определять необходимое количество запасных частей. Устанавливать эксплуатационные требования к горным машинам.

Владеть: современными методами определения эксплуатационной надежности горного оборудования.

2. Место дисциплины "Надежность 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: «Конструирование горных машин и оборудования», «Карьерные горные машины и оборудование», «Карьерные транспортные машины и оборудование», «Горные машины, комплексы и оборудование».

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

3. Объем дисциплины "Надежность 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 "Надежность горных машин и оборудования" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 6/Семестр 11			
Всего часов			108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
<i>Лекции</i>			6
<i>Лабораторные занятия</i>			
<i>Практические занятия</i>			12
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			

Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа			90
Форма промежуточной аттестации			зачет

4. Содержание дисциплины "Надежность 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
Раздел 1. Основы теории надежности.			
1. Введение. Содержание, задачи курса, его связь со смежными дисциплинами.			0,5
2. Причины и физическая природа отказов. Условия эксплуатации оборудования на горных предприятиях.			1
3. Основные понятия теории вероятности. Распределение случайных величин в теории надежности.			1
4. Испытания на надежность. Планы испытаний. Испытания ограниченной продолжительности.			0,5
5. Методы получения информации о надежности горных машин. Обработка статистической информации о надежности.			1
6. Методы анализа надежности технических систем.			-
Раздел 2. Обеспечение уровня надежности.			
7. Резервирование, ремонтпригодность и др. способы повышения надежности машин при проектировании.			0,5
8. Обеспечение надежности горных машин при изготовлении. Надежность технологического процесса.			0,5
9. Контроль и мероприятия по повышению надежности машин.			0,5
10. Поддержание надежности горных машин в процессе их эксплуатации.			0,5
ИТОГО			6

4.2. Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Определение количественных показателей надежности.			2
2. Определение показателей надежности при известных законах распределения.			2
3. Оценка показателей надежности с учетом планов испытаний.			2
4. Определение параметров контрольных испытаний ограниченной продолжительности.			1
5. Обработка статистической информации о надежности.			2
6. Расчет оборотного фонда узлов при агрегатно-узловом методе ремонта.			1
7. Определение производительности горно-транспортного комплекса и			1

необходимого количества запчастей с учетом надежности.			
8. Определение безотказности технической системы при различном соединении элементов.			1
ИТОГО			12

4.3. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям			50
Подготовка к промежуточной аттестации			40
Итого			90

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

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине(модуля)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам при защите лабораторных работ, подготовка отчетов по лабораторным работам.	ПК-3	Ставит и решает задачи по оценке надежности горного оборудования.	Знать: показатели надежности, способы и методы их определения, стратегические подходы к техническому обслуживанию, порядок и правила расчета надежности. Уметь: определять единичные и комплексные показатели надежности, составлять схемы надежности технических систем, определять необходимое количество запасных частей. Устанавливать эксплуатационные требования к горным машинам. Владеть: современными методами определения эксплуатационной надежности горного оборудования.	Высокий или средний

Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.

Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.

Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ.

5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации

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. Дайте определение надежности.
2. Назовите состояния объекта.
3. Дайте определение отказа оборудования.

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 и не полный ответ;

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

25 – 49 баллов – при правильном и полном ответе на один вопрос и правильный но неполный ответ 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	Не зачтено		Зачтено		

5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Оценка по дисциплине формируется по результатам промежуточной аттестации после сдачи зачета.

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации:

- 100 баллов – при правильных ответах на два вопроса;
- 85 – 99 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса с незначительными неточностями;
- 65 – 84 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 0 – 64 баллов – при неполном ответе на два вопроса или при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала формирования оценки по дисциплине (по результатам зачета)

Количество баллов	0...64	65...100
Шкала оценивания	Зачтено	Незачтено

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Общие требования к горному оборудованию. Классы оборудования.
2. Задачи теории надежности.
3. Понятие о безопасности, ремонтпригодности, долговечности и сохраняемости.
4. Основные положения и термины теории надежности.
5. Показатели безотказности для неремонтируемых изделий (объектов).
6. Показатели безотказности для ремонтируемых изделий (объектов).
7. Показатели долговечности и сохраняемости.
8. Комплексные показатели надежности.
9. Вероятность события. Распределение случайных величин и форма задания законов распределения.
10. Числовые характеристики распределений (мат. ожидание, мода, медиана, моменты К-того порядка, дисперсия, квантиль).
11. Корреляция и величины ее характеризующие. Регрессия.
12. Нормальное распределение (закон Гаусса).
13. Экспоненциальное распределение.

14. Распределение Вейбула.
15. Планы испытаний на надежность.
16. Испытание ограниченной продолжительности (задачи и критерии).
17. Точечные статистические оценки показателей надежности.
18. Понятие о доверительном интервале.
19. Методы получения информации о надежности горных машин.
20. Обработка статистической информации (порядок обработки и ее результаты).
21. Установление степени соответствия статистического распределения теоретическому (критерии Пирсона («хи квадрат») и Колмогорова).
22. Основные принципы повышения безотказности на стадии проектирования. Резервирование.
23. Надежность при последовательном, параллельном и смешанном взаимодействии элементов.
24. Условие достаточной прочности элементов.
25. Способы повышения ремонтпригодности и долговечности.
26. Технологические мероприятия по повышению надежности машин. Техническая надежность машин.
27. Надежность технологического процесса.
28. Контрольные и ускоренные испытания изделий машиностроения.
29. Структура погрешностей изготовления деталей. Гистограммы и полигоны рассеивания.
30. Анализ точности соединений и их влияние на сроки службы машин.
31. Влияние на надежность условий эксплуатации.
32. Эксплуатационная надежность карьерных экскаваторов и их подсистем (узлов).
33. Влияние климата на надежность оборудования.
34. Определение производительности экскаваторов с учетом уровня их надежности.
35. Надежность комплексов ГШО.
36. Надежность систем при последовательном соединении элементов.
37. Надежность систем при параллельном соединении элементов

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

При проведении текущего контроля по темам в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении текущего контроля по лабораторным и(или) практическим работам обучающийся предоставляет отчет по лабораторным и(или) практическим работам. Защита отчетов по лабораторным и(или) практическим работам может проводиться как письменно, так и устно. Преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку.

Результаты оценивания ответов на вопросы сразу доводятся до сведения обучающихся. Обучающийся, который не прошел текущий контроль, обязан представить на промежуточную аттестацию все задолженности по текущему контролю и пройти промежуточную аттестацию на общих основаниях. Процедура проведения промежуточной аттестации аналогична проведению текущего контроля.

6. Учебно-методическое обеспечение

6.1. Основная литература

1. Надежность горных машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов специальности 150402 «Горные машины и оборудование» очной формы обучения / А. А. Хорешок [и др.]; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. горн. машин и комплексов. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2012. – 131 с.1 электрон. опт. диск (CD-ROM); зв., цв. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90727&type=utchposob:common>. – Текст: электронный.

2. Николаев, А. К. Надежность горных машин и оборудования : учебное пособие для вузов / А. К. Николаев, С. Л. Иванов, В. В. Габов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-9150-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187692>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Карепов, В. А. Надежность горных машин и оборудования : учебное пособие / В. А. Карепов, Е. В. Безверхая, В. Т. Чесноков. — Красноярск : СФУ, 2012. — 134 с. — ISBN 978-5-7638-2651-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45700>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Надежность горных машин и оборудования : учебное пособие / А. А. Хорешок, Г. Д. Буялич, Е. В. Прейс, Ю. В. Дрозденко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 131 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115180>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Надежность горных машин и оборудования : в 3 ч [Текст] Ч. 1 Основные теоретические положения : учебное пособие / Ю. Г. Полкунов [и др.]; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2003. – 80 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90303&type=utchposob:common>. – Текст: непосредственный + электронный.

4. Кудреватых, А. В. Диагностика фактического технического состояния редукторов экскаваторно-автомобильных комплексов : сборник научных трудов / А. В. Кудреватых, Н. В. Кудреватых. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 184 с. — ISBN 978-5-906969-72-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163580>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ <https://elib.kuzstu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета https://library.kuzstu.ru/method/ngtu_metho.html
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Информационно-справочная система «Технорматив»: <https://www.technormativ.ru/>

6.4. Периодические издания

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

6. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.
2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://belovokyzgty.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://eos.belovokyzgty.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Надежность горных машин и оборудования"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде филиала КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

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

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. 7-zip
6. Microsoft Windows
7. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
8. Спутник

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

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

1. Учебная аудитория № 122 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная мультимедийным оборудованием: Переносной ноутбук Lenovo B590 15.6 дюйма экран, 2,2 ГГц тактовая частота, 4 Гб ОЗУ, 512 Мб видеопамять, проектор с максимальным разрешением 1024x768; программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows7, пакеты программных продуктов Office 2007 и 2010;

2. Специальное помещение № 219 (научно-техническая библиотека), компьютерный класс № 207 для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала.

11. Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.

