

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 16.11.2023 16:39:58

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Проблемы надежности горных машин и оборудования

Закреплена за подразделением

Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения

Направление подготовки

00.06.00 Аспирантура

Профиль

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 6

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

74

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на<br/>курсе&gt;</b> ) | <b>6 (3.2)</b> |     | Итого |     |
|---|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя  | 20             |     |       |     |
| Вид занятий   | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Лекции  | 17             | 17  | 17    | 17  |
| Практические  | 17             | 17  | 17    | 17  |
| Итого ауд.  | 34             | 34  | 34    | 34  |
| Контактная работа   | 34             | 34  | 34    | 34  |
| Сам. работа   | 74             | 74  | 74    | 74  |
| Итого   | 108            | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

к.тн, доцент, Секретов Михаил Валентинович

Рабочая программа

### **Проблемы надежности горных машин и оборудования**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ от 17.03.2022 г. № 2-22)

Составлена на основании учебного плана:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Металлургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Металловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, АСП-22-4.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Металлургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Металловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения**

Протокол от г., №

Руководитель подразделения доцент, к.т.н., Зотов Василий Владимирович

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | подготовка будущих учёных в области проектирования и эксплуатации горных машин, позволяющих им после завершения обучения овладеть комплексом компетенций, предусмотренных ООП ВПО в сфере фундаментальных знаний, проектной, практической, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности, связанной с механизацией предприятий горного дела, на которых используются горные машины для подземных и открытых горных работ. |
|-----|---|

## 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|            |   |
|------------|---|
| Блок ОП:   | 2.1.2   |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| 2.1.1      | Педагогическая практика   |
| 2.1.2      | Академическое письмо  |
| 2.1.3      | Иностранный язык  |
| 2.1.4      | История и философия науки   |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1      | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук  |
| 2.2.2      | Аналитическая химия   |
| 2.2.3      | Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика                                 |
| 2.2.4      | Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика                                 |
| 2.2.5      | Геотехнология, горные машины  |
| 2.2.6      | Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр                    |
| 2.2.7      | Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр                    |
| 2.2.8      | Литейное производство   |
| 2.2.9      | Материаловедение  |
| 2.2.10     | Материаловедение  |
| 2.2.11     | Материаловедение  |
| 2.2.12     | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов   |
| 2.2.13     | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов   |
| 2.2.14     | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов   |
| 2.2.15     | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов   |
| 2.2.16     | Металлургия черных, цветных и редких металлов   |
| 2.2.17     | Металлургия черных, цветных и редких металлов   |
| 2.2.18     | Металлургия черных, цветных и редких металлов   |
| 2.2.19     | Нанотехнологии и наноматериалы  |
| 2.2.20     | Нанотехнологии и наноматериалы  |
| 2.2.21     | Нанотехнологии и наноматериалы  |
| 2.2.22     | Обогащение полезных ископаемых  |
| 2.2.23     | Обогащение полезных ископаемых  |
| 2.2.24     | Обработка металлов давлением  |
| 2.2.25     | Порошковая металлургия и композиционные материалы   |
| 2.2.26     | Порошковая металлургия и композиционные материалы   |
| 2.2.27     | Теоретические основы проектирования горнотехнических систем   |
| 2.2.28     | Технологии и машины обработки давлением   |
| 2.2.29     | Технологии и машины обработки давлением   |
| 2.2.30     | Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники                                  |
| 2.2.31     | Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники                                  |
| 2.2.32     | Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники                                  |
| 2.2.33     | Технология электрохимических процессов и защита от коррозии   |
| 2.2.34     | Физика конденсированного состояния  |
| 2.2.35     | Физика конденсированного состояния  |
| 2.2.36     | Физика конденсированного состояния  |
| 2.2.37     | Физика конденсированного состояния  |
| 2.2.38     | Физика конденсированного состояния  |

|        |  |
|--------|--|
| 2.2.39 | Физика полупроводников   |
| 2.2.40 | Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ               |
| 2.2.41 | Электротехнические комплексы и системы                                     |
| 2.2.42 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.43 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.44 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.45 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.46 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.47 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.48 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.49 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.50 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.51 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.52 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.53 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.54 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.55 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.56 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.57 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.58 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.59 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.60 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.61 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.62 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.63 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.64 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.65 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.66 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.67 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.68 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.69 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.70 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.71 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.72 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.73 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.74 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.75 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.76 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.77 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.78 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.79 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.80 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.81 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.82 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук |

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты**

**Знать:**

А-3-31 способы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с использованием вероятностных методов обработки статистической информации о работе горных машин и оборудования

**А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата**

**Знать:**

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| А-2-31 способы проведения научного эксперимента и анализа его результата с помощью вероятностных методов обработки статистической информации о работе горных машин и оборудования   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Знать:</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А-1-31 способы научного поиска и применение результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при использовании вероятностных методов обработки статистической информации о работе горных машин и оборудования                       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А-3-У1 применять на практике способы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с использованием вероятностных методов обработки статистической информации о работе горных машин и оборудования                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А-2-У1 применять на практике способы проведения научного эксперимента и анализа его результата с помощью вероятностных методов обработки статистической информации о работе горных машин и оборудования   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А-1-У1 применять на практике способы научного поиска и применение результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при использовании вероятностных методов обработки статистической информации о работе горных машин и оборудования |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Владеть:</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А-3-В1 навыками проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с использованием вероятностных методов обработки статистической информации о работе горных машин и оборудования  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Владеть:</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А-2-В1 навыками проведения научного эксперимента и анализа его результата с помощью вероятностных методов обработки статистической информации о работе горных машин и оборудования  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Владеть:</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| А-1-В1 навыками проведения научного поиска и применение результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при использовании вероятностных методов обработки статистической информации о работе горных машин и оборудования           |  |  |  |  |  |  |  |  |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|---|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|----|--------------------|
|             | Раздел 1. Основные положения при использовании вероятностных методов расчёта технических систем |                |       |                                    |                          |            |    |                    |

|     |   |   |   |                         |                            |   |  |  |
|-----|---|---|---|-------------------------|----------------------------|---|--|--|
| 1.1 | Показатели надёжности технических систем.<br>Основные виды отказов.<br>Теоремы теории вероятностей для расчёта надёжности технических систем. /Лек/ | 6 | 2 | A-3-31 A-2-31<br>A-1-31 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Э1 Э2 | Основная литература<br>О1.<br>Викторова В.С.,<br>Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд , 2016<br>О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение , 2009<br>О3.<br>Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации . М.: Недра , 1986 |  |  |
|-----|---|---|---|-------------------------|----------------------------|---|--|--|

|     |   |   |   |   |            |   |     |    |
|-----|---|---|---|---|------------|---|-----|----|
| 1.2 | Распределения и числовые характеристики случайных величин. Анализ показателей надёжности. Связь показателей надёжности с интегральной и дифференциальной функциями распределения. /Лек/ | 6 | 3 | A-3-31 A-2-31<br>A-1-31                         | Л1.3       | Основная литература<br>О1.<br>Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд, 2016<br>О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение, 2009<br>О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации. М.: Недра, 1986 |     |    |
| 1.3 | Определение вероятности отказа очистного комбайна за определённый период времени его работы. /Пр/   | 6 | 2 | A-3-У1 A-3-В1<br>A-2-У1 A-2-В1<br>A-1-У1 A-1-В1 | Л1.3<br>Э3 | Основная литература<br>О1.<br>Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991<br>О2. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990  | KM1 | P1 |



|     |   |   |   |   |            |  |     |    |
|-----|---|---|---|---|------------|--|-----|----|
| 1.4 | Определение вероятности<br>непоявления отказа при<br>работе очистного<br>механизированного<br>комплекса. /Пр/ | 6 | 2 | A-3-У1 A-3-B1<br>A-2-У1 A-2-B1<br>A-1-У1 A-1-B1 | Л1.3<br>Э3 | Основная<br>литература<br>О1.<br>Гетопанов<br>В.Н.<br>Методически<br>е указания<br>по<br>проведению<br>практически<br>х занятий по<br>дисциплине<br>«Надежность<br>горных<br>машин и<br>оборудовани<br>я». М.:<br>МГИ , 1991<br>О2.<br>Гетопанов<br>В.Н.<br>Надежность<br>горных<br>машин и<br>оборудовани<br>я. Учебное<br>пособие. М.:<br>МГИ , 1990 | КМ1 | Р2 |
|-----|---|---|---|---|------------|--|-----|----|

|     |   |   |    |  |                   |  |  |  |
|-----|---|---|----|--|-------------------|--|--|--|
| 1.5 | Теоремы теории вероятностей для расчёта надёжности технических систем. Распределения и числовые характеристики случайных величин. Анализ показателей надёжности. Связь показателей надёжности с интегральной и дифференциальной функциями распределения. /Ср/ | 6 | 16 | A-3-31 A-3-Y1<br>A-3-B1 A-2-31<br>A-2-Y1 A-2-B1<br>A-1-31 A-1-Y1<br>A-1-B1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 | Основная литература<br>О1.<br>Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд, 2016<br>О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение, 2009<br>О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации. М.: Недра, 1986<br>О4. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991<br>О5. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990<br><br>Дополнительная литература<br>Д1. Боярских |  |  |
|-----|---|---|----|--|-------------------|--|--|--|

|     |   |   |   |                         |      |   |  |  |
|-----|---|---|---|-------------------------|------|---|--|--|
|     |   |   |   |                         |      | Г.А., Хазин<br>М.Л..<br>Надежность<br>технических<br>систем.<br>Екатеринбург:<br>Изд-во<br>УГГУ, 2002<br>Д2.<br>Голинкевич<br>Т.А.<br>Прикладная<br>теория<br>надежности.<br>М.: Высшая<br>экономика,<br>1985   |  |  |
|     | <b>Раздел 2. Вероятностные<br/>методы расчёта<br/>технических систем с<br/>несколькими<br/>структурными<br/>элементами</b>  |   |   |                         |      |   |  |  |
| 2.1 | Формирование потока отказов технических систем. Структурные формулы надёжности технических систем. Анализ структурных состояний и определение вероятности безотказного функционирования технической системы. Структурное резервирование элементов технических систем. Определение количественных значений показателей надёжности. /Лек/ | 6 | 3 | А-3-31 А-2-31<br>А-1-31 | Л1.3 | Основная литература<br>О1.<br>Викторова<br>В.С.,<br>Степанянц<br>А.С. Модели<br>и методы<br>расчета<br>надежности<br>технических<br>систем. М.:<br>Ленанд ,<br>2016<br>О2. Фролов<br>К.В.<br>Энциклопед<br>ия.<br>Машиностро<br>ение. Том IV-<br>3.<br>Надежность<br>машин. М.:<br>Машиностро<br>ение , 2009<br>О3.<br>Гетопанов<br>В.Н., Рачек<br>В.М.<br>Проектирова<br>ние и<br>надежность<br>средств<br>комплексной<br>механизации<br>. М.: Недра ,<br>1986 |  |  |

|     |  |   |   |   |            |   |     |    |
|-----|--|---|---|---|------------|---|-----|----|
| 2.2 | Определение вероятности безотказного функционирования технической системы с учётом различных структурных состояний. /Пр/ | 6 | 2 | A-3-У1 A-3-B1<br>A-2-У1 A-2-B1<br>A-1-У1 A-1-B1 | Л1.3<br>Э3 | Основная литература<br>О1.<br>Гетопанов В.Н.<br>Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надёжность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991<br>О2.<br>Гетопанов В.Н.<br>Надёжность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990 | КМ1 | Р3 |
| 2.3 | Структурное резервирование элементов технических систем. /Пр/  | 6 | 2 | A-3-У1 A-3-B1<br>A-2-У1 A-2-B1<br>A-1-У1 A-1-B1 | Л1.3<br>Э3 | Основная литература<br>О1.<br>Гетопанов В.Н.<br>Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надёжность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991<br>О2.<br>Гетопанов В.Н.<br>Надёжность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990 | КМ1 | Р4 |

|     |   |   |    |   |                           |  |  |  |
|-----|---|---|----|---|---------------------------|--|--|--|
| 2.4 | <p>Формирование потока отказов технических систем. Структурные формулы надёжности технических систем. Анализ структурных состояний и определение вероятности безотказного функционирования технической системы. Структурное резервирование элементов технических систем. Определение количественных значений показателей надёжности. /Ср/</p> | 6 | 15 | <p>A-3-31 A-3-Y1<br/>A-3-B1 A-2-31<br/>A-2-Y1 A-2-B1<br/>A-1-31 A-1-Y1<br/>A-1-B1</p> | <p>Л1.1 Л1.2<br/>Л1.3</p> | <p>Основная литература<br/>О1.<br/>Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд , 2016<br/>О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение , 2009<br/>О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации . М.: Недра , 1986<br/>О4. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ , 1991<br/>О5. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ , 1990<br/><br/>Дополнительная литература<br/>Д1. Боярских</p> |  |  |
|-----|---|---|----|---|---------------------------|--|--|--|

|     |   |   |   |                         |      |  |  |  |
|-----|---|---|---|-------------------------|------|--|--|--|
|     |   |   |   |                         |      | Г.А., Хазин<br>М.Л..<br>Надежность<br>технических<br>систем.<br>Екатеринбург:<br>Изд-во<br>УГГУ, 2002<br>Д2.<br>Голинкевич<br>Т.А.<br>Прикладная<br>теория<br>надежности.<br>М.: Высшая<br>экономика,<br>1985  |  |  |
|     | <b>Раздел 3. Статистическая<br/>обработка<br/>информационного<br/>материала о работе<br/>технической системы</b>  |   |   |                         |      |  |  |  |
| 3.1 | Получение информации о<br>надёжности оборудования.<br>Статистическая обработка<br>информационного<br>материала. Доверительные<br>границы показателей<br>надёжности. /Лек/ | 6 | 3 | A-3-31 A-2-31<br>A-1-31 | Л1.3 | Основная<br>литература<br>О1.<br>Викторова<br>В.С.,<br>Степанянц<br>А.С. Модели<br>и методы<br>расчета<br>надежности<br>технических<br>систем. М.:<br>Ленанд ,<br>2016<br>О2. Фролов<br>К.В.<br>Энциклопед<br>ия.<br>Машиностро<br>ение. Том IV-<br>3.<br>Надежность<br>машин. М.:<br>Машиностро<br>ение , 2009<br>О3.<br>Гетопанов<br>В.Н., Рачек<br>В.М.<br>Проектирова<br>ние и<br>надежность<br>средств<br>комплексной<br>механизации<br>. М.: Недра ,<br>1986 |  |  |

|     |   |   |   |   |      |   |     |    |
|-----|---|---|---|---|------|---|-----|----|
| 3.2 | Специальные методы определения распределения случайных величин, используемых для количественной оценки надёжности. /Лек/  | 6 | 2 | A-3-31 A-2-31<br>A-1-31                         | Л1.3 | Основная литература<br>О1.<br>Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд, 2016<br>О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение, 2009<br>О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации. М.: Недра, 1986 |     |    |
| 3.3 | Статистическая обработка информационного материала о времени работы между отказами очистного комбайнового комплекса. /Пр/ | 6 | 4 | A-3-У1 A-3-В1<br>A-2-У1 A-2-В1<br>A-1-У1 A-1-В1 | Л1.3 | Основная литература<br>О1.<br>Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991<br>О2.<br>Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990   | КМ1 | Р5 |

|     |   |   |    |  |                   |  |  |  |
|-----|---|---|----|--|-------------------|--|--|--|
| 3.4 | Статистическая обработка информационного материала. Специальные методы определения распределения случайных величин, используемых для количественной оценки надёжности. /Ср/ | 6 | 15 | A-3-31 A-3-Y1<br>A-3-B1 A-2-31<br>A-2-Y1 A-2-B1<br>A-1-31 A-1-Y1<br>A-1-B1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 | Основная литература<br>О1.<br>Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд , 2016<br>О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение , 2009<br>О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации . М.: Недра , 1986<br>О4. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ , 1991<br>О5. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ , 1990<br><br>Дополнительная литература<br>Д1. Боярских |  |  |
|-----|---|---|----|--|-------------------|--|--|--|



|     |  |   |   |                         |      |  |  |  |
|-----|--|---|---|-------------------------|------|--|--|--|
|     |  |   |   |                         |      | Г.А., Хазин<br>М.Л..<br>Надежность<br>технических<br>систем.<br>Екатеринбург:<br>Изд-во<br>УГГУ, 2002<br>Д2.<br>Голинкевич<br>Т.А.<br>Прикладная<br>теория<br>надежности.<br>М.: Высшая<br>экономика,<br>1985  |  |  |
|     | <b>Раздел 4. Применение<br/>вероятностных методов<br/>расчёта технических<br/>систем на стадии<br/>проектирования</b>  |   |   |                         |      |  |  |  |
| 4.1 | Определение требуемого<br>уровня надёжности<br>проектируемого<br>оборудования. Синтез<br>показателей надёжности<br>систем забойного<br>оборудования. Влияние<br>условий эксплуатации<br>забойного оборудования на<br>уровень надёжности.<br>Надёжность горных<br>агрегатов для выемки угля<br>без постоянного<br>присутствия людей в забое.<br>Экономический аспект<br>повышения надёжности<br>систем забойного<br>оборудования. /Лек/ | 6 | 2 | А-3-31 А-2-31<br>А-1-31 | Л1.3 | Основная<br>литература<br>О1.<br>Викторова<br>В.С.,<br>Степанянц<br>А.С. Модели<br>и методы<br>расчета<br>надежности<br>технических<br>систем. М.:<br>Ленанд ,<br>2016<br>О2. Фролов<br>К.В.<br>Энциклопед<br>ия.<br>Машиностро<br>ение. Том IV-<br>3.<br>Надежность<br>машин. М.:<br>Машиностро<br>ение , 2009<br>О3.<br>Гетопанов<br>В.Н., Рачек<br>В.М.<br>Проектирова<br>ние и<br>надежность<br>средств<br>комплексной<br>механизации<br>. М.: Недра ,<br>1986 |  |  |

|     |  |   |   |   |            |   |     |    |
|-----|--|---|---|---|------------|---|-----|----|
| 4.2 | Определение коэффициента готовности технических систем. /Пр/ | 6 | 2 | A-3-У1 A-3-B1<br>A-2-У1 A-2-B1<br>A-1-У1 A-1-B1 | Л1.3<br>Э3 | Основная литература<br>О1.<br>Гетопанов В.Н.<br>Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991<br>О2.<br>Гетопанов В.Н.<br>Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990 | КМ1 | Р6 |
| 4.3 | Влияние длины выемочного комплекса на его надёжность. /Пр/   | 6 | 1 | A-3-У1 A-3-B1<br>A-2-У1 A-2-B1<br>A-1-У1 A-1-B1 | Л1.3<br>Э3 | Основная литература<br>О1.<br>Гетопанов В.Н.<br>Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991<br>О2.<br>Гетопанов В.Н.<br>Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990 | КМ1 | Р7 |

|     |   |   |   |   |            |  |  |  |
|-----|---|---|---|---|------------|--|--|--|
| 4.4 | Расчёт вероятности<br>безлюдной выемки для<br>очистных комплексов. /Пр/ | 6 | 1 | A-3-У1 A-3-B1<br>A-2-У1 A-2-B1<br>A-1-У1 A-1-B1 | Л1.3<br>Э3 | Основная<br>литература<br>О1.<br>Гетопанов<br>В.Н.<br>Методически<br>е указания<br>по<br>проведению<br>практически<br>х занятий по<br>дисциплине<br>«Надежность<br>горных<br>машин и<br>оборудовани<br>я». М.:<br>МГИ , 1991<br>О2.<br>Гетопанов<br>В.Н.<br>Надежность<br>горных<br>машин и<br>оборудовани<br>я. Учебное<br>пособие. М.:<br>МГИ , 1990 |  |  |
|-----|---|---|---|---|------------|--|--|--|

|     |   |   |    |  |      |   |  |  |
|-----|---|---|----|--|------|---|--|--|
| 4.5 | Применение вероятностных методов расчёта технических систем на стадии проектирования /Ср/ | 6 | 16 | A-3-31 A-3-Y1<br>A-3-B1 A-2-31<br>A-2-Y1 A-2-B1<br>A-1-31 A-1-Y1<br>A-1-B1 | Л1.3 | Основная литература<br>О1.<br>Викторова В.С.,<br>Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд , 2016<br>О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение , 2009<br>О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации . М.: Недра , 1986<br>О4. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ , 1991<br>О5. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ , 1990<br><br>Дополнительная литература<br>Д1. Боярских |  |  |
|-----|---|---|----|--|------|---|--|--|

|     |   |   |   |                         |      |  |  |  |
|-----|---|---|---|-------------------------|------|--|--|--|
|     |   |   |   |                         |      | Г.А., Хазин<br>М.Л..<br>Надежность<br>технических<br>систем.<br>Екатеринбург<br>г: Изд-во<br>УГГУ, 2002<br>Д2.<br>Голинкевич<br>Т.А.<br>Прикладная<br>теория<br>надежности.<br>М.: Высшая<br>экономика,<br>1985  |  |  |
|     | <b>Раздел 5. Применение<br/>вероятностных методов<br/>расчёта технических<br/>систем на стадии<br/>эксплуатации</b>   |   |   |                         |      |  |  |  |
| 5.1 | Основные мероприятия по<br>обеспечению надёжности.<br>Снижение затрат времени<br>на ликвидацию отказов.<br>Расчёт необходимого<br>количества запасных<br>частей. //Лек/ | 6 | 2 | А-3-31 А-2-31<br>А-1-31 | Л1.3 | Основная<br>литература<br>О1.<br>Викторова<br>В.С.,<br>Степанянц<br>А.С. Модели<br>и методы<br>расчета<br>надежности<br>технических<br>систем. М.:<br>Ленанд ,<br>2016<br>О2. Фролов<br>К.В.<br>Энциклопед<br>ия.<br>Машиностро<br>ение. Том IV-<br>3.<br>Надежность<br>машин. М.:<br>Машиностро<br>ение , 2009<br>О3.<br>Гетопанов<br>В.Н., Рачек<br>В.М.<br>Проектирова<br>ние и<br>надежность<br>средств<br>комплексной<br>механизации<br>. М.: Недра ,<br>1986 |  |  |

|     |  |   |   |   |            |   |     |    |
|-----|--|---|---|---|------------|---|-----|----|
| 5.2 | Расчёт необходимого количества запасных частей вероятностным методом. /Пр/ | 6 | 1 | A-3-У1 A-3-B1<br>A-2-У1 A-2-B1<br>A-1-У1 A-1-B1 | Л1.3<br>Э3 | Основная литература<br>О1.<br>Гетопанов В.Н.<br>Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ , 1991<br>О2.<br>Гетопанов В.Н.<br>Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ , 1990 | КМ1 | Р9 |
|-----|--|---|---|---|------------|---|-----|----|

|     |   |   |    |  |      |  |  |  |
|-----|---|---|----|--|------|--|--|--|
| 5.3 | Применение вероятностных методов расчёта технических систем на стадии эксплуатации /Ср/ | 6 | 12 | A-3-31 A-3-Y1<br>A-3-B1 A-2-31<br>A-2-Y1 A-2-B1<br>A-1-31 A-1-Y1<br>A-1-B1 | Л1.3 | Основная литература<br>О1.<br>Викторова В.С.,<br>Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд , 2016<br>О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение , 2009<br>О3.<br>Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации . М.: Недра , 1986<br>О4.<br>Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ , 1991<br>О5.<br>Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ , 1990<br><br>Дополнительная литература<br>Д1. Боярских |  |  |
|-----|---|---|----|--|------|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  |  |  |  | Г.А., Хазин<br>М.Л..<br>Надежность<br>технических<br>систем.<br>Екатеринбург<br>г: Изд-во<br>УГГУ, 2002<br>Д2.<br>Голинкевич<br>Т.А.<br>Прикладная<br>теория<br>надежности.<br>М.: Высшая<br>экономика,<br>1985 |  |  |
|--|--|--|--|--|--|---|--|--|

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код<br>КМ | Контрольное<br>мероприятие | Проверяемые<br>индикаторы<br>компетенций | Вопросы для подготовки |
|-----------|----------------------------|--|------------------------|
|-----------|----------------------------|--|------------------------|



|     |       |  |  |
|-----|-------|--|--|
| КМ1 | Зачёт | A-3-31;A-3-У1;A-3-B1;A-2-31;A-2-У1;A-2-B1;A-1-31;A-1-У1;A-1-B1 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показатели надёжности технических систем.</li> <li>2. Основные виды отказов.</li> <li>3. Теоремы теории вероятностей для расчёта надёжности технических систем.</li> <li>4. Распределения и числовые характеристики случайных величин.</li> <li>5. Анализ показателей надёжности.</li> <li>6. Связь показателей надёжности с интегральной и дифференциальной функциями распределения.</li> <li>7. Формирование потока отказов технических систем.</li> <li>8. Структурные формулы надёжности технических систем.</li> <li>9. Анализ структурных состояний и определение вероятности безотказного функционирования технической системы.</li> <li>10. Структурное резервирование элементов технических систем.</li> <li>11. Определение количественных значений показателей надёжности.</li> <li>12. Статистическая обработка информационного материала. Доверительные границы показателей надёжности.</li> <li>13. Специальные методы определения распределения случайных величин, используемых для количественной оценки надёжности.</li> <li>14. Определение требуемого уровня надёжности проектируемого оборудования.</li> <li>15. Синтез показателей надёжности систем забойного оборудования.</li> <li>16. Влияние условий эксплуатации забойного оборудования на уровень надёжности.</li> <li>17. Надёжность горных агрегатов для выемки угля без постоянного присутствия людей в забое.</li> <li>18. Экономический аспект повышения надёжности систем забойного оборудования.</li> <li>19. Основные мероприятия по обеспечению надёжности в процессе эксплуатации технических систем по назначению.</li> <li>20. Снижение затрат времени на ликвидацию отказов.</li> <li>21. Расчёт необходимого количества запасных частей.</li> <li>22. Определение вероятности отказа очистного комбайна за определённый период времени его работы.</li> <li>23. Определение вероятности неоявления отказа при работе очистного механизированного комплекса.</li> <li>24. Определение вероятности безотказного функционирования технической системы с учётом различных структурных состояний.</li> <li>25. Структурное резервирование элементов технических систем.</li> <li>26. Статистическая обработка информационного материала о времени работы между отказами очистного комбайнового комплекса.</li> <li>27. Определение коэффициента готовности технических систем.</li> <li>28. Влияние длины выемочного комплекса на его надёжность.</li> <li>29. Расчёт вероятности безлюдной выемки для очистных комплексов.</li> <li>30. Расчёт необходимого количества запасных частей вероятностным методом.</li> </ol> |
|-----|-------|--|--|

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

| Код работы | Название работы  | Проверяемые индикаторы компетенций        | Содержание работы  |
|------------|--|---|--|
| P1         | Практическое занятие 1. Определение вероятности отказа очистного комбайна за определённый период времени его работы. | A-3-У1;A-3-B1;A-2-У1;A-2-B1;A-1-У1;A-1-B1 | Определение вероятности отказа очистного комбайна за определённый период времени его работы. |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
| P2 | Практическое занятие 2. Определение вероятности появления отказа при работе очистного механизированного комплекса.                           | A-3-У1;A-3-B1;A-2-У1;A-2-B1;A-1-У1;A-1-B1 | Определение вероятности появления отказа при работе очистного механизированного комплекса.                           |
| P3 | Практическое занятие 3. Определение вероятности безотказного функционирования технической системы с учётом различных структурных состояний.  | A-3-У1;A-3-B1;A-2-У1;A-2-B1;A-1-У1;A-1-B1 | Определение вероятности безотказного функционирования технической системы с учётом различных структурных состояний.  |
| P4 | Практическое занятие 4. Структурное резервирование элементов технических систем.   | A-3-У1;A-3-B1;A-2-У1;A-2-B1;A-1-У1;A-1-B1 | Структурное резервирование элементов технических систем.   |
| P5 | Практическое занятие 5. Статистическая обработка информационного материала о времени работы между отказами очистного комбайнового комплекса. | A-3-У1;A-3-B1;A-2-У1;A-2-B1;A-1-У1;A-1-B1 | Статистическая обработка информационного материала о времени работы между отказами очистного комбайнового комплекса. |
| P6 | Практическое занятие 6. Определение коэффициента готовности технических систем.  | A-3-У1;A-3-B1;A-2-У1;A-2-B1;A-1-У1;A-1-B1 | Определение коэффициента готовности технических систем.  |
| P7 | Практическое занятие 7. Влияние длины выемочного комплекса на его надёжность.  | A-3-У1;A-3-B1;A-2-У1;A-2-B1;A-1-У1;A-1-B1 | Влияние длины выемочного комплекса на его надёжность.  |
| P8 | Практическое занятие 8. Расчёт вероятности безлюдной выемки для очистных комплексов.   | A-3-У1;A-3-B1;A-2-У1;A-2-B1;A-1-У1;A-1-B1 | Расчёт вероятности безлюдной выемки для очистных комплексов.   |
| P9 | Практическое занятие 9. Расчёт необходимого количества запасных частей вероятностным методом.  | A-3-У1;A-3-B1;A-2-У1;A-2-B1;A-1-У1;A-1-B1 | Расчёт необходимого количества запасных частей вероятностным методом.  |

|     |                     |   |   |
|-----|---------------------|---|---|
| P10 | Написание реферата. | A-3-У1;A-3-B1;A-2-У1;A-2-B1;A-1-У1;A-1-B1 | 1. Основные положения при использовании вероятностных методов расчёта технических систем.<br>2. Вероятностные методы расчёта технических систем с несколькими структурными элементами.<br>3. Статистическая обработка информационного материала о работе технической системы.<br>4. Применение вероятностных методов расчёта технических систем на стадии проектирования.<br>5. Применение вероятностных методов расчёта технических систем на стадии эксплуатации. |
|-----|---------------------|---|---|

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Пример билета для проведения зачёта

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра: Горное оборудование, транспорт и машиностроение

Дисциплина «Проблемы надёжности горных машин и оборудования»

Билет для проведения зачёта № 3

1. Теоремы теории вероятностей для расчёта надёжности технических систем.
2. Статистическая обработка информационного материала. Доверительные границы показателей надёжности.
3. Определение вероятности безотказного функционирования технической системы с учётом различных структурных состояний.
4. Определение коэффициента готовности технических систем.

Заведующий кафедрой ГОТиМ

В.В. Зотов

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Промежуточная аттестация проводится по результатам зачёта на основе билетов, каждый из которых включает 2 вопроса по лекционным занятиям и 2 вопроса по практическим занятиям.

Оценка на зачёте выставляется по двухбалльной шкале (“зачтено”, “не зачтено”) с учётом освоенных компетенций, полученных за освоение каждой компетенции

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители          | Заглавие   | Библиотека             | Издательство, год           |
|------|------------------------------|--|------------------------|-----------------------------|
| Л1.1 | Леонова О. В.                | Надёжность механических систем: методическое пособие   | Электронная библиотека | Москва: Альтаир МГАВТ, 2015 |
| Л1.2 | Леонова О. В.                | Надёжность механических систем: учебное пособие  | Электронная библиотека | Москва: Альтаир МГАВТ, 2014 |
| Л1.3 | Гетопанов В. Н., Рачек В. М. | Проектирование и надёжность средств комплексной механизации: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Горные машины и комплексы" | Библиотека МИСиС       | М.: Недра, 1986             |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

|    |  |   |
|----|--|---|
| Э1 | Понятия надёжности механических систем | <a href="https://dic.academic.ru/searchall.php?SWord=%D0%9D%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C+%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85+%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC&amp;from=xx&amp;to=ru&amp;did=&amp;stype=0">https://dic.academic.ru/searchall.php?SWord=%D0%9D%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C+%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85+%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC&amp;from=xx&amp;to=ru&amp;did=&amp;stype=0</a>   |
| Э2 | Теория надёжности механических систем  | <a href="https://dic.academic.ru/searchall.php?SWord=%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F+%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8+%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85+%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC&amp;from=xx&amp;to=ru&amp;did=&amp;stype=0">https://dic.academic.ru/searchall.php?SWord=%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F+%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8+%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85+%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC&amp;from=xx&amp;to=ru&amp;did=&amp;stype=0</a> |

|    |   |   |
|----|---|---|
| ЭЗ | Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991 | <a href="https://portal.tpu.ru/SHARED/a/AVKOP/academic/Tab2/MU_k_praktike.pdf">https://portal.tpu.ru/SHARED/a/AVKOP/academic/Tab2/MU_k_praktike.pdf</a> |
|----|---|---|

### 6.3 Перечень программного обеспечения

|     |                  |
|-----|------------------|
| П.1 | Microsoft Office |
| П.2 | MS Teams         |

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

|     |  |
|-----|--|
| И.1 | Электронная библиотека МИСиС. URL: <a href="http://lib.misis.ru/links_ru.html">http://lib.misis.ru/links_ru.html</a>                               |
| И.2 | ЭБС УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН. URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>  |
| И.3 | ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>   |
| И.4 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам/ URL: <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                                       |
| И.5 | Российский информационный портал в области науки, технологии и образования eLIBRARY.RU. URL: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд.                           | Назначение   | Оснащение   |
|--------------------------------|--|---|
| Любой корпус<br>Мультимедийная | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий: | комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus |
| Любой корпус<br>Мультимедийная | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий: | комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus |
| Холл библиотеки (Б)            |  | 25 компьютеров, комплект специализированной мебели  |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

|  |
|--|
| 1. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991 |
| 2. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990   |