

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 23.10.2023 17:41:39

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)

# Вероятностные методы расчета технических систем

Закреплена за подразделением Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения

Направление подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль Технологические машины градостроительного комплекса

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 17

самостоятельная работа 127

Формы контроля в семестрах:  
зачет 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	11	11	11	11
Итого ауд.	17	17	17	17
Контактная работа	17	17	17	17
Сам. работа	127	127	127	127
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ктн, доцент, Секретов Михаил Валентинович*

Рабочая программа

**Вероятностные методы расчета технических систем**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль "Технологические машины градостроительного комплекса", 15.04.02-МТМО-22-7.plx Технологические машины градостроительного комплекса, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль "Технологические машины градостроительного комплекса", Технологические машины градостроительного комплекса, 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 Мясков Александр Викторович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	подготовка будущих специалистов (магистров) в области инжиниринга горных и транспортных 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, требующей знаний о предназначении, области применения, устройстве и принципе действия горных и транспортных машин для подземных и открытых горных работ.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	ВМ-технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	
2.1.2	Гидроавтоматика роботизированных систем городского подземного строительства	
2.1.3	Защита интеллектуальной собственности в области технологических машин и оборудования	
2.1.4	Производственная практика	
2.1.5	Технологические машины и оборудование для строительства городских подземных сооружений	
2.1.6	Безопасность производственных процессов в машиностроении	
2.1.7	Конструирование технологических машин и оборудования	
2.1.8	Конструкторско-технологическая подготовка производства	
2.1.9	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

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

<b>ПК-2: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31 методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок с использованием вероятностных методов	
<b>ПК-1: Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-31 основные способы разработки физических и математических моделей горных машин, узлов и деталей с использованием вероятностных методов	
<b>ПК-2: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2-У1 правильно выбирать методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок с использованием вероятностных методов	
<b>ПК-1: Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1-У1 разрабатывать физические и математические модели горных машин, узлов и деталей с использованием вероятностных методов	
<b>ПК-2: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-2-В1 навыками по выбору методов проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок с использованием вероятностных методов	
<b>ПК-1: Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1-В1 навыками по разработке физических и математических моделей горных машин, узлов и деталей с использованием	

вероятностных методов

## 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
	<b>Раздел 1. Основные положения при использовании вероятностных методов расчёта технических систем</b>							
1.1	Распределения и числовые характеристики случайных величин. Анализ показателей надёжности. Связь показателей надёжности с интегральной и дифференциальной функциями распределения. /Лек/	3	1	ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.3	Основная литература О1. Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд, 2016 О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение, 2009 О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации. М.: Недра, 1986	КМ1	

1.2	Показатели надёжности технических систем. Основные виды отказов. Теоремы теории вероятностей для расчёта надёжности технических систем. /Лек/	3	1	ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	Основная литература О1. Викторова В.С., Степанянец А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд, 2016 О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение, 2009 О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации. М.: Недра, 1986	КМ1	
1.3	Определение вероятности отказа очистного комбайна за определённый период времени его работы. /Пр/	3	1	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3 Э3	Основная литература О1. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991 О2. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990	КМ1	Р1

1.4	Определение вероятности неоявления отказа при работе очистного механизированного комплекса. /Пр/	3	1	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3 Э3	Основная литература О1. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991 О2. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: 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/	3	22	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	<p>Основная литература</p> <p>О1. Викторова В.С., Степанянец А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд , 2016</p> <p>О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение , 2009</p> <p>О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации . М.: Недра , 1986</p> <p>О4. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ , 1991</p> <p>О5. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ , 1990</p> <p>Дополнительная литература Д1. Боярских</p>	
-----	---	---	----	--	-------------------	--	--

						Г.А., Хазин М.Л.. Надежность технических систем. Екатеринбург г: Изд-во УГГУ, 2002 Д2. Голинкевич Т.А. Прикладная теория надежности. М.: Высшая экономика, 1985		
	<b>Раздел 2. Вероятностные методы расчёта технических систем с несколькими структурными 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/	3	1	ПК-1-31 ПК-2-31	Л1.3	Основная литература О1. Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд, 2016 О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение, 2009 О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации. М.: Недра, 1986	КМ1	



2.2	Определение вероятности безотказного функционирования технической системы с учётом различных структурных состояний. /Пр/	3	1	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3 Э3	Основная литература О1. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991 О2. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990	КМ1	Р3
2.3	Структурное резервирование элементов технических систем. /Пр/	3	1	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3 Э3	Основная литература О1. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991 О2. Гетопанов В.Н. Надежность 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>	3	22	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	<p>Основная литература О1. Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд , 2016 О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение , 2009 О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации . М.: Недра , 1986 О4. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ , 1991 О5. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ , 1990  Дополнительная литература Д1. Боярских</p>	
-----	---	---	----	--	-------------------	--	--

						Г.А., Хазин М.Л.. Надежность технических систем. Екатеринбур г: Изд-во УГГУ, 2002 Д2. Голинкевич Т.А. Прикладная теория надежности. М.: Высшая экономика, 1985		
	<b>Раздел 3. Статистическая обработка информационного материала о работе технической системы</b>							
3.1	Получение информации о надёжности оборудования. Статистическая обработка информационного материала. Доверительные границы показателей надёжности. /Лек/	3	1	ПК-1-31 ПК-2- 31	Л1.3	Основная литература О1. Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд , 2016 О2. Фролов К.В. Энциклопед ия. Машиностро ение. Том IV- 3. Надежность машин. М.: Машиностро ение , 2009 О3. Гегопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирова ние и надежность средств комплексной механизации . М.: Недра , 1986	КМ1	

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

3.4	Статистическая обработка информационного материала. Специальные методы определения распределения случайных величин, используемых для количественной оценки надёжности. /Ср/	3	42	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	<p>Основная литература</p> <p>О1. Викторова В.С., Степанянец А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд, 2016</p> <p>О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение, 2009</p> <p>О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации. М.: Недра, 1986</p> <p>О4. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991</p> <p>О5. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990</p> <p>Дополнительная литература Д1. Боярских</p>	
-----	---	---	----	--	-------------------	--	--

						Г.А., Хазин М.Л.. Надежность технических систем. Екатеринбург г: Изд-во УГГУ, 2002 Д2. Голинкевич Т.А. Прикладная теория надежности. М.: Высшая экономика, 1985		
	<b>Раздел 4. Применение вероятностных методов расчёта технических систем на стадии проектирования</b>							
4.1	Определение требуемого уровня надёжности проектируемого оборудования. Синтез показателей надёжности систем забойного оборудования. Влияние условий эксплуатации забойного оборудования на уровень надёжности. Надёжность горных агрегатов для выемки угля без постоянного присутствия людей в забое. Экономический аспект повышения надёжности систем забойного оборудования. /Лек/	3	0,5	ПК-1-31 ПК-2- 31	Л1.3	Основная литература О1. Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд , 2016 О2. Фролов К.В. Энциклопед ия. Машиностро ение. Том IV- 3. Надежность машин. М.: Машиностро ение , 2009 О3. Гегопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирова ние и надежность средств комплексной механизации . М.: Недра , 1986	КМ1	

4.2	Определение коэффициента готовности технических систем. /Пр/	3	1	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3 Э3	Основная литература О1. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991 О2. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990	КМ1	Р6
4.3	Влияние длины выемочного комплекса на его надёжность. /Пр/	3	1	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3 Э3	Основная литература О1. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991 О2. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990	КМ1	Р7

4.4	Расчёт вероятности безлюдной выемки для очистных комплексов. /Пр/	3	1	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3 Э3	Основная литература О1. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991 О2. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990	КМ1	Р8
-----	---	---	---	---------------------------------	------------	---	-----	----



4.5	Применение вероятностных методов расчёта технических систем на стадии проектирования /Ср/	3	21	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3	<p>Основная литература</p> <p>О1. Викторова В.С., Степаняц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд, 2016</p> <p>О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение, 2009</p> <p>О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации. М.: Недра, 1986</p> <p>О4. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991</p> <p>О5. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990</p> <p>Дополнительная литература Д1. Боярских</p>	
-----	---	---	----	--	------	--	--

						Г.А., Хазин М.Л.. Надежность технических систем. Екатеринбур г: Изд-во УГГУ, 2002 Д2. Голинкевич Т.А. Прикладная теория надежности. М.: Высшая экономика, 1985		
	<b>Раздел 5. Применение вероятностных методов расчёта технических систем на стадии эксплуатации</b>							
5.1	Основные мероприятия по обеспечению надёжности. Снижение затрат времени на ликвидацию отказов. Расчёт необходимого количества запасных частей. //Лек/	3	0,5	ПК-1-31 ПК-2- 31	Л1.3	Основная литература О1. Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд , 2016 О2. Фролов К.В. Энциклопед ия. Машиностро ение. Том IV- 3. Надежность машин. М.: Машиностро ение , 2009 О3. Гегопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирова ние и надежность средств комплексной механизации . М.: Недра , 1986	КМ1	

5.2	Расчёт необходимого количества запасных частей вероятностным методом. /Пр/	3	1	ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3 Э3	Основная литература О1. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991 О2. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990	КМ1	Р9
-----	--	---	---	---------------------------------	------------	---	-----	----

5.3	Применение вероятностных методов расчёта технических систем на стадии эксплуатации /Ср/	3	20	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3	<p>Основная литература</p> <p>О1. Викторова В.С., Степаняц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М.: Ленанд, 2016</p> <p>О2. Фролов К.В. Энциклопедия. Машиностроение. Том IV-3. Надежность машин. М.: Машиностроение, 2009</p> <p>О3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и надежность средств комплексной механизации. М.: Недра, 1986</p> <p>О4. Гетопанов В.Н. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Надежность горных машин и оборудования». М.: МГИ, 1991</p> <p>О5. Гетопанов В.Н. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. М.: МГИ, 1990</p> <p>Дополнительная литература</p> <p>Д1. Боярских</p>	
-----	---	---	----	--	------	---	--

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

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	----------------------------	--	------------------------

КМ1	Зачёт	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<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>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Практическое занятие 1. Определение вероятности отказа очистного комбайна за определённый период времени его работы.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Определение вероятности отказа очистного комбайна за определённый период времени его работы.

P2	Практическое занятие 2. Определение вероятности появления отказа при работе очистного механизированного комплекса.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Определение вероятности появления отказа при работе очистного механизированного комплекса.
P3	Практическое занятие 3. Определение вероятности безотказного функционирования технической системы с учётом различных структурных состояний.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Определение вероятности безотказного функционирования технической системы с учётом различных структурных состояний.
P4	Практическое занятие 4. Структурное резервирование элементов технических систем.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Структурное резервирование элементов технических систем.
P5	Практическое занятие 5. Статистическая обработка информационного материала о времени работы между отказами очистного комбайнового комплекса.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Статистическая обработка информационного материала о времени работы между отказами очистного комбайнового комплекса.
P6	Практическое занятие 6. Определение коэффициента готовности технических систем.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Определение коэффициента готовности технических систем.
P7	Практическое занятие 7. Влияние длины выемочного комплекса на его надёжность.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Влияние длины выемочного комплекса на его надёжность.
P8	Практическое занятие 8. Расчёт вероятности безлюдной выемки для очистных комплексов.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Расчёт вероятности безлюдной выемки для очистных комплексов.
P9	Практическое занятие 9. Расчёт необходимого количества запасных частей вероятностным методом.	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Расчёт необходимого количества запасных частей вероятностным методом.

P10	Написание реферата	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	1. Основные положения при использовании вероятностных методов расчёта технических систем. 2. Вероятностные методы расчёта технических систем с несколькими структурными элементами. 3. Статистическая обработка информационного материала о работе технической системы. 4. Применение вероятностных методов расчёта технических систем на стадии проектирования. 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 «Вероятностные методы расчёта технических систем»

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

А.В. Мясков

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

Промежуточная аттестация проводится по результатам экзамена на основе билетов, каждый из которых включает 1 вопрос по лекционным занятиям и 3 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%A9%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%A9%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 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 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