



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ ГОРНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация № 9 "Горные машины и оборудование"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	5
Семестр	9

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

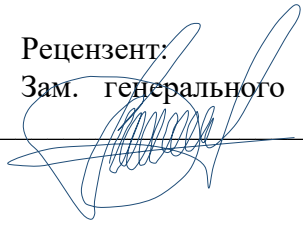
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГ ДИТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук
 А.М.Филатов

Рецензент:

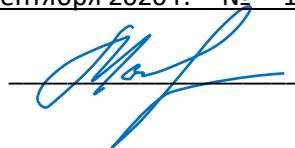
Зам. генерального директора ООО "УралЭнергоРесурс" , канд. техн. наук
 И.С.Туркин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1

Зав.кафедрой



А.М. Мажитов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Теория надежности горных машин и оборудования» являются:

- формирование и развитие у обучающихся готовности к участию в исследовании надежности ГМиО и их структурных элементов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория надежности горных машин и оборудования входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Динамика и прочность

Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле

Конструкционные и инструментальные материалы в горном производстве

Математика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Стационарные машины (шахт, карьеров и обогатительных фабрик)

Механическое оборудование карьеров

Горные машины и оборудование подземных горных работ

Спецкурс (Методы неразрушающего контроля)

Грузоподъемные машины и механизмы

Конструирование горных машин и оборудования

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория надежности горных машин и оборудования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-14 готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	
Знать	методы исследования надежности горных машин и оборудования на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Уметь	исследовать надежность горных машин и оборудования на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Владеть	методами исследования надежности горных машин и оборудования на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1								
1.1 Понятия и термины теории надежности	9	2		2		Поиск дополнительной информации по заданной теме Подготовка практическому занятию.	Входной тестовый кон-троль.	ПК-14
Итого по разделу		2		2				
2. Тема 2								
2.1 Единичные показатели надежности объектов	9	2		2	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме Подготовка к практическому занятию.	Сдача контрольных задач. Тест по пройденному на лекции материалу 1.	ПК-14
Итого по разделу		2		2	10			
3. Тема 3								
3.1 Распределения случайных величин	9	2		2	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к практическому занятию. Решение задач.	Сдача контрольных задач. Тест по пройденному на лекции материалу 2.	ПК-14
Итого по разделу		2		2	10			
4. Тема 4								

4.1	Надежность невосстанавливаемых объектов	9	2		2/1И	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к практи-ческому занятию.	Сдача контрольных задач. Тест по пройденному на лекции материалу 3.	ПК-14
Итого по разделу		2			2/1И	10			
5. Тема 5									
5.1	Надежность восстанавливаемых объектов	9	2		2/1И	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к практическому занятию. Решение задач.	Сдача контрольных задач. Тест по пройденному на лекции материалу 4.	ПК-14
Итого по разделу		2			2/1И	10			
6. Тема 6									
6.1	Нагрузки в горных машинах	9	2		2/1И	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к практи-ческому занятию. Решение задач.	Сдача контрольных задач. Тест по пройденному на лекции материалу 5.	ПК-14
Итого по разделу		2			2/1И	10			
7. Тема 7									
7.1	Несущая способность и предельные состояния элементов горных машин	9	2		2/1И	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Подготовка к практиче-скому занятию. Решение задач.	Сдача контрольных задач. Тест по пройденному на лекции материалу 6.	ПК-14
Итого по разделу		2			2/1И	10			
8. Тема 8									
8.1	Надежность элементов горных машин	9	2		2/1И	11	Поиск дополнительной информации по заданной теме.	Сдача контрольных задач. Тест по пройденному на лекции материалу 7.	ПК-14
Итого по разделу		2			2/1И	11			
9. Тема 9									
9.1	Методы обеспечения надежности горных машин	9	2		2/1И		Поиск дополнительной информации по заданной теме	Сдача контрольных задач. Тест по пройденному на лекции материалу 8.	ПК-14
Итого по разделу		2			2/1И				
Итого за семестр		18			18/6И	71		зачёт	

Итого по дисциплине	18		18/6И	71		зачет	ПК-14
---------------------	----	--	-------	----	--	-------	-------

5 Образовательные технологии

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с особенностями надёжности машин и механизмов.
2. При проведении практических работ рассматриваются тесты по темам лекций.
3. Лекционные занятия проводятся в виде презентации.
4. Практические занятия проводятся с использованием редактора Mathcad.
5. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастерклассы экспертов и специалистов по тематике курса.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Носов В. В. Диагностика машин и оборудования [Эл.рес.]: Учебное пособие. — 3-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 376 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 9785811412693 / издательство «Лань» Электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.magtu.ru/> — <http://e.lanbook.com/>. — Загл. с экрана.

2. Олизаренко, В. В. Основы эксплуатации горных машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Олизаренко, В. С. Великанов. - 2-е изд., испр. и доп. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1057.pdf&show=dcatalogues/1/1119407/1057.pdf&view=true> (дата обращения: 31.08.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный

б) Дополнительная литература:

1. Кравченко, И.Н. Оценка надёжности машин и оборудования: теория и практика. [Электронный ресурс]: учебник / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др., Под ред. проф. И.Н. Кравченко. — М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. — 336 с. / издательство «ИНФРА-М» Электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.magtu.ru/>. — <http://znanium.com/>. — Загл. с экрана.

2. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надёжности. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 704 с3.

3. Половко А.М. Основы теории надёжности: Практикум: Уч. пос. - БХВ-Петербург, 2006.

в) Методические указания:

Жиркин, Ю. В. Эксплуатация металлургических машин. Практикум : учебное пособие / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2720.pdf&show=dcatalogues/1/1132030/2720.pdf&view=true> (дата обращения: 31.08.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный

И.Г.Усов, Е.Ю.Мацко. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения: Методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Эксплуатация подъемно-транспортных, строи-тельных, дорожных средств и оборудования», «Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин», «Монтаж и эксплуатация транспортно-технологических

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Программное обеспечение для анализа микроструктуры поверхности твердых тел	К-76-14 от 17.11.2014	бессрочно
АРМ WinMachine 2010	Д-262-12 от 15.02.2012	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Детали машин и основы конструирования"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Компьютерный класс Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Mathcad, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы, Читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Примерные задачи:

Задача 1. Изучить методику определения точечных характеристик распределения показателя надежности машины:

Задача 2. Ознакомиться с методами выбора теоретического закона распределения показателя надежности машины:

Задача 3. Изучить методику расчета интервальных характеристик распределения показателя надежности машины:

Задача 4. Выполнить обработку результатов эксплуатационных испытаний технического объекта на надежность с помощью математического пакета MathCad.1

Задача 5. Время работы до отказа серийно выпускаемой детали распределено по нормальному закону с параметрами: $m = 1000$ час, $\sigma = 250$ час. Определить:

- вероятность того, что деталь проработает безотказно более 1200 часов;
- вероятность того, что наработка до отказа будет находиться в интервале $[m - 3 \cdot \sigma, m + 3 \cdot \sigma]$;
- вероятность того, что, безотказно проработав до момента времени 1200 часов, деталь безотказно проработает и до 1500 часов.

Задача 6. Система состоит из пяти элементов с постоянными интенсивностями отказов. Вероятности безотказной работы элементов в течение t часов имеют следующие значения: $P_1(100) = 0,99$, $P_2(200) = 0,97$, $P_3(157) = 0,98$, $P_4(350) = 0,95$, $P_5(120) = 0,98$.

Определить вероятность безотказной работы системы в течение 625 часов ее функционирования, а также среднее время безотказной работы.

Задача 7. Проектируется нерезервированная система, состоящая из элементов четырех групп. Количество элементов каждой группы, а также интенсивность их отказов приведены в таблице.

Данные о числе элементов системы и интенсивности их отказов

Номер группы	Число элементов	Интенсивность отказа элемента, час ⁻¹
1	10	$2 \cdot 10^{-6}$
2	15	$4 \cdot 10^{-6}$
3	32	$2,5 \cdot 10^{-6}$
4	8	$5 \cdot 10^{-6}$

Определить:

- интенсивность отказа системы;
- среднее время безотказной работы;
- вероятность безотказной работы системы в течение времени $t_1 = 100$ часов, $t_2 = 1000$ часов и в интервале указанных наработок;
- плотность распределения времени безотказной работы системы при наработке $t_2 = 1000$ часов.

Задача 8. Нерезервированная система состоит из пяти элементов. Интенсивности их отказов приведены в таблице.

Интенсивности отказов элементов

Номер элемента	1	2	3	4	5
$\lambda_i, \text{ час}^{-1}$	0,0002	0,0003	0,00004	0,0006	0,0001

Определить показатели надежности системы: интенсивность отказа, среднее время безотказной работы, вероятность безотказной работы, плотность распределения времени безотказной работы. Показатели надежности $P(t)$ и $f(t)$ получить на интервале от 0 до 1000 с шагом 100.

Задача 9. Нерезервированная система состоит из пяти элементов, имеющих различные законы распределения времени работы до отказа. Виды законов распределения и их параметры приведены в таблице.

Определить начальные моменты распределений: математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение для каждого элемента.

Определить показатели надёжности каждого элемента и всей системы:

- вероятность безотказной работы;
- плотность распределения времени безотказной работы;
- интенсивность отказов;
- среднее время безотказной работы системы.

Для показателей, зависящих от времени, получить решение в виде графиков и таблиц.

Законы распределения времени до отказа элементов и их параметры

Элементы				
1	2	3	4	5
TN(450; 60)	W(6; 300)	TN(500; 90)	$\Gamma(20; 200)$	$R(4 \cdot 10^{-5})$

Задача 10. Нерезервированная система состоит из пяти элементов, имеющих различные законы распределения времени работы до отказа. Виды законов распределения и их параметры приведены в таблице.

Определить начальные моменты распределений: математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение для каждого элемента.

Определить показатели надёжности каждого элемента и всей системы:

- вероятность безотказной работы;
- плотность распределения времени безотказной работы;
- интенсивность отказов;
- среднее время безотказной работы системы.

Для показателей, зависящих от времени, получить решение в виде графиков и таблиц.

Законы распределения времени до отказа элементов и их параметры

Элементы				
1	2	3	4	5
TN(380; 100)	$R(1,6 \cdot 10^{-5})$	W(7; 210)	$\text{Exp}(2 \cdot 10^{-4})$	$\Gamma(9; 85)$

Задача 11. Техническая система состоит из $n = 3$ подсистем, которые могут отказать независимо друг от друга. Отказ каждой подсистемы приводит к отказу всей системы. Вероятность того, что в течение времени t первая подсистема работает безотказно, равна 0,7, вторая – 0,9, третья – 0,8. Найти вероятность того, что в течение времени t система проработает безотказно. Найти вероятность отказа системы за время t .

Задача 12. Нерезервированная система состоит из пяти элементов, имеющих различные законы распределения времени работы до отказа. Виды законов распределения и их параметры приведены в таблице.

Определить начальные моменты распределений: математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение для каждого элемента.

Определить показатели надёжности каждого элемента и всей системы:

- вероятность безотказной работы;
- плотность распределения времени безотказной работы;
- интенсивность отказов;
- среднее время безотказной работы системы.

Для показателей, зависящих от времени, получить решение в виде графиков и таблиц.

Законы распределения времени до отказа элементов и их параметры

Элементы				
1	2	3	4	5
$R(1 \cdot 10^{-5})$	$W(4,5; 180)$	$\Gamma(8; 77)$	$TN(400; 92)$	$Exp(1 \cdot 10^{-4})$

Задача 13. Система состоит из пяти элементов с экспоненциальными законами распределения времени до отказа. Показателями их надёжности являются: $P_1(100) = 0,99$, $\lambda_2 = 0,00001 \text{ час}^{-1}$, $T_3 = 8100 \text{ час}$, $T_4 = 7860 \text{ час}$, $\lambda_5 = 0,000025 \text{ час}^{-1}$.

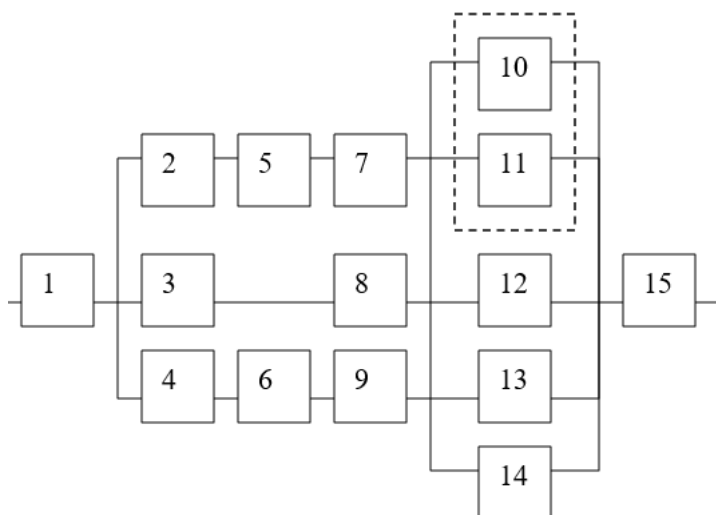
Определить время t , в течение которого система будет исправна с вероятностью 0,92.

Задача 14 По структурной схеме надёжности технической системы в соответствии с вариантом задания, требуемому значению вероятности безотказной работы системы γ и значениям интенсивностей отказов ее элементов λ , требуется:

1. Построить график изменения вероятности безотказной работы системы от времени наработки в диапазоне снижения вероятности до уровня 0,2.
2. Определить γ -процентную наработку технической системы.
3. Обеспечить увеличение γ -процентной наработки не менее, чем в 1,5 раза за счет :

Вариант А) повышения надёжности элементов;

Вариант В) структурного резервирования элементов системы.



Приложение 2

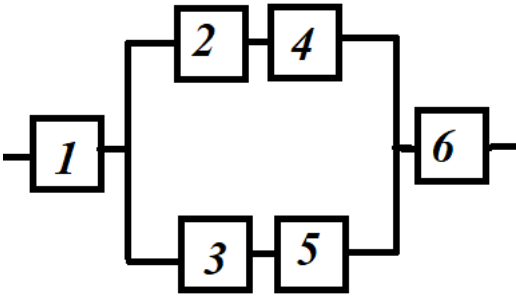
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения

промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-14 готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов		
Знать	методы исследования надежности горных машин и оборудования на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	<p>Примерные теоретические вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение понятия «надёжность». 2. Что такое отказ? Классификация и характеристики отказов. 3. Как связаны надёжность и сохраняемость? 4. Приведите классификация технических систем с точки зрения надёжности. 5. Что такое критерии и показатели надёжности? 6. Каковы критерии надёжности невосстанавливаемых систем? 7. Что такое вероятность безотказной работы? Как ее определить? 8. Что такое плотность распределения времени безотказной работы (частота отказов)? Как ее определить? 9. Что такое интенсивность отказов? Как ее определить? 10. Что такое среднее время безотказной работы? Как его определить? 11. Каковы критерии надежности восстанавливаемых систем? 12. Что такое среднее время работы между отказами и среднее время восстановления? 13. Что такое параметр потока отказов? 14. Что такое функция готовности и функция простоя? 15. Какие законы распределения времени до отказа наиболее часто используются в теории надежности? 16. Что такое преобразование Лапласа? 17. Какие существуют специальные показатели надежности элементов и систем? 18. Назовите специальные показатели надежности элемента. 19. Назовите стационарные значения показателей надежности элемента. 20. Каковы специальные показатели надежности невосстанавливаемой м восстанавливаемой техники? 21. Приведите основное уравнение функционирования системы. 22. Каким образом разрабатываются модели

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>функционирования сложной системы?</p> <p>23. Назовите известные методы расчета надежности сложных систем.</p> <p>24. Каковы основные причины неэкспоненциальности случайных параметров, отказов и восстановлений технических систем?</p> <p>25. Каким образом зависят показатели надежности от законов распределения и дисциплины восстановления элементов?</p> <p>26. Каким образом влияют произвольные распределения отказов и восстановлений на нестационарные показатели надежности?</p> <p>27. Какие известны методы расчета надежности систем с большим числом состояний?</p> <p>28. Каким образом рассчитывается надежность реконфигурируемых систем?</p> <p>29. Какова основная проблема надежности технических систем?</p> <p>30. Каковы технические проблемы обеспечения надежности сложных систем?</p>
Уметь	<p>– исследовать надежность горных машин и оборудования на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной</p>	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <p>Задание 1. Время работы до отказа серийно выпускаемой детали распределено по нормальному закону с параметрами: $m = 2000$ час, $\sigma = 500$ час. Определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вероятность того, что деталь проработает безотказно более 2200 часов; - вероятность того, что наработка до отказа будет находиться в интервале $[m - 3 \cdot \sigma, m + 3 \cdot \sigma]$; - вероятность того, что, безотказно проработав до момента времени 2200 часов, деталь безотказно проработает и до 2500 часов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ной среды	
Владеть	<p>– методами исследования надежности горных машин и оборудования на уровне материала, представленного на аудиторных занятиях с самостоятельным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды</p>	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <p>Задание 2. Система состоит из пяти элементов с экспоненциальными законами распределения времени до отказа. Показателями их надежности являются: $P_1(100) = 0,99$, $\lambda_2 = 0,00001 \text{ час}^{-1}$, $T_3 = 8100 \text{ час}$, $T_4 = 7860 \text{ час}$, $\lambda_5 = 0,000025 \text{ час}^{-1}$.</p> <p>Определить время t, в течение которого система будет исправна с вероятностью 0,92.</p> <p>Задание 3. Рассчитать структурную надежность технической системы по данной схеме. Значения интенсивности отказов элементов даны в 10^{-6} 1/ч.</p>  <p>$\lambda_1 = 0,01$; $\lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \lambda_5 = \lambda_6 = 0,1$; $\gamma = 50\%$.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория надежности горных машин и оборудования» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде ответов на тестовые задания. Тесты выкладываются на портале МГТУ.

Показатели и критерии (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения) оценивания зачета:

– на оценку «зачтено» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «не зачтено» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Методические рекомендации для подготовки к зачету

При подготовке к экзамену у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Конспектирование должно осуществляться обучающимся только лишь самостоятельно. Просмотр собственных конспектов позволяет обучающемуся быстро восстанавливать в памяти содержание источника.

В начале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций. При этом нужно обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.