



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
И.А. Пыталев

14.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАДЕЖНОСТЬ
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ***

Направление подготовки (специальность)
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Транспортно-технологические машины, комплексы и оборудование
горно-металлургического производства

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

11.02.2022, протокол № 6

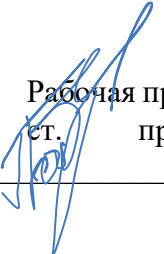
Зав. кафедрой  А.М. Мажитов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

14.02.2022 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

 ст. преподаватель кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук
С.В. Подболотов

Рецензент:

Заместитель генерального директора по перспективному развитию ООО "УралЭнергоРесурс", канд. техн. наук  И.С. Туркин

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Эксплуатационная надежность горных машин и оборудования» являются: формирование у магистров научной базы по обеспечению надежности технических устройств, горных машин и др.оборудования в условиях эксплуатации на горных предприятиях. машин.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Эксплуатационная надежность горно-металлургических машин и оборудования входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Компьютерные технологии в науке и производстве

Методы и средства измерения и контроля параметров технологических машин

Ремонтно-сервисное обслуживание

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

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

Производственная - преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Эксплуатационная надежность горно-металлургических машин и оборудования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен организовать и проводить исследования, связанные с разработкой экспериментальных проектов и программ, проводить научно-технические работы по повышению эффективности машин, систем, процессов и оборудования горно-металлургического производства
ПК-1.1	Обосновывает технологию и механизацию работ, методы профилактики аварий машин и оборудования, способы ликвидации их последствий
ПК-1.2	Использует цифровые информационные технологии при проектировании горно-металлургических машин и оборудования
ПК-1.3	Предлагает решения по повышению надежности горно-металлургических машин и комплексов оборудования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37,15 акад. часов;
- аудиторная – 34 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,15 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71,15 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 2 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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. Введение								
1.1 Научные методы эксплуатации техники.	3	2		4		Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Конспект.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.2 Надежность техники и ее теория с учетом условий эксплуатации.		2			14	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Конспект.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.3 Основные понятия, термины и определения.		4		4/2И	19	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Конспект.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		8		8/2И	33			
2. Критерии надежности и законы распределения исследуемых случайных величин.								

2.1 Горные машины и оборудование, эксплуатируемое на открытых, подземных горных работах и обогатительных фабриках. Критерии оценки вероятности безотказной работы, долговечности, ремонтно пригодности, сохраняемости ГМиО. Экспоненциальный, нормальный, логарифмически нормальный, Максвелла, Вейбулла, равномерный и др. законы распределения случайных величин ГМиО.	3	2		4/2И	4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Конспект	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		2		4/2И	4			
3. Математические модели функционирования технических систем, включая ГМиО. Методика сбора и обработки статистических данных								
3.1 Эксплуатационные свойства ГМиО. Математические модели последовательного, параллельного и комбинированного функционирования ГМиО. Методика сбора обработки статистических данных. Исследование и определение показателей эксплуатационной надежности методами математической статистики и теории вероятностей.	3	2		4/2,8И	16	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Конспект.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		2		4/2,8И	16			
4. Проблемы анализа надежности ГМиО в условиях эксплуатации.								
4.1 Факторы, влияющие на показатели надежности ГМиО в условиях эксплуатации. Алгоритмизация расчета показателей надежности с учетом эксплуатационных факторов.	3	3		1	18,15	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Конспект.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		3		1	18,15			
5. Методы обеспечения и повышения надежности ГМиО в условиях эксплуатации.								

5.1 Повышение надежности ГМиО за счет рациональной организации и учета работы, своевременного и качественного проведения технического обслуживания и плановых ремонтов, изготовления и восстановления изношенных деталей ГМиО из износостойких материалов по современным технологиям разработанным в РФ и за рубежом.	3	2				Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Конспект.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		2						
6. Экзамен								
6.1 Экзамен	3							ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу								
Итого за семестр		17		17/6,8И	71,15		экзамен	
Итого по дисциплине		17		17/6,8 И	71,15		экзамен	

5 Образовательные технологии

Компьютерные симуляции, семинары, лекционные занятия.

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. Николаев, А. К. Надежность горных машин и оборудования : учебное пособие для вузов / А. К. Николаев, С. Л. Иванов, В. В. Габов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-9150-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187692> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Николаев, А. К. Надежность горных машин и оборудования : учебное пособие для вузов / А. К. Николаев, С. Л. Иванов, В. В. Габов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-9150-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187692> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 43.).

2 Управление надежностью и ресурсом металлургических машин и оборудования : учебное пособие / В. А. Карепов, В. Т. Чесноков, Т. А. Бровина, Т. А. Герасимова. — Красноярск : СФУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-7638-4278-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181603> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Управление надежностью и ресурсом металлургических машин и оборудования : учебное пособие / В. А. Карепов, В. Т. Чесноков, Т. А. Бровина, Т. А. Герасимова. — Красноярск : СФУ, 2020. — ISBN 978-5-7638-4278-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181603> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 13.).

3. Олизаренко В.В. Восстановление изношенных деталей горных машин и оборудования. —М.: МГТУ, 2014. -88 с.

б) Дополнительная литература:

1. «Карепов, В. А. Надежность горных машин и оборудования : учебное пособие / В. А. Карепов, Е. В. Безверхая, В. Т. Чесноков. — Красноярск : СФУ, 2012. — 134 с. — ISBN 978-5-7638-2651-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45700> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Карепов, В. А. Надежность горных машин и оборудования : учебное пособие / В. А. Карепов, Е. В. Безверхая, В. Т. Чесноков. — Красноярск : СФУ, 2012. — ISBN 978-5-7638-2651-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45700> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 11.).

в) Методические указания:

1. Ляшенко Ю.М.. Надежность горных машин и оборудования: методические указания к выполнению практических занятий и домашнего задания / Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. – Ново-черкасск: ЮРГПУ(НПИ), 2016. – 61 с.

2. Олизаренко В.В., Шебаршов А.А. Износы и поломки деталей горных машин: Методическое указание для студентов специальности 170100. – Магнитогорск: МГТУ, 2003. – 12 с.

3. Техническое обслуживание и ремонт горных машин и оборудования [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по подготовке к

лекционным, практическим занятиям и организации самостоятельной работы по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт горных машин и

оборудования» для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 "Горное дело", специализации № 9: «Горные машины и оборудование», квалификация выпускника специалист. Форма обучения – очная / Сост.: В.В. Сергеев; А.К. Джиоева; Северо-Кавказский горно-металлургический институт

(государственный технологический университет). – Электрон. текст. дан. (0,496 МБ). – Владикавказ: Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). 2021

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
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:

Натурные образцы износов и поломок деталей горных машин и оборудования.
Журналы учета работы, простоев и ремонтов ГМиО за двухлетний период
эксплуата

ции.

Мерительный инструмент.

Толщиномер ТТ-260.

Тензометрическая аппаратура ТА-5.

Компьютерный класс с персональными ЭВМ.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «*Эксплуатационная надежность горных машин и оборудования*» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно-технической литературы по теме эксплуатационная надежность ГМиО;

- Поиск дополнительной информации по теме эксплуатационная надежность ГМиО (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания по изучаемой дисциплине определяются результатами сдачи экзамена.

2) Подготовка к лабораторным занятиям.

3) Выполнение тестовых заданий для закрепление лекционного материала.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен организовать и проводить исследования, связанные с разработкой экспериментальных проектов и программ, проводить научно-технические работы по повышению эффективности машин, систем, процессов и оборудования горных машин и робототехнических комплексов		
ПК-1.1	Обосновывает технологию и механизацию горных работ, методы профилактики аварий машин и оборудования, способы ликвидации их последствий	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.(Задачи приложение 1)
ПК-1.2	Использует цифровые информационные технологии при проектировании горных машин и оборудования	Поиск цифровых информационных технологий при проектировании горных машин и оборудования (Задачи приложение 1)
ПК-1.3	Предлагает решения по повышению надежности горных машин и робототехнических комплексов	Решения по повышению надежности горных машин и робототехнических комплексов(Задачи приложение 1)

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Эксплуатационная надежность ГМиО» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и лабораторные работы, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме защиты лабораторных работ и написании тестовых заданий.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной или письменной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает

значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену
по дисциплине «Эксплуатационная надежность ГМиО»:

1. Состав работ по сбору статистических данных по надежности.
2. Дать определение изделию.
3. Перечислите свойства надежности.
4. Дать определение вероятности безопасной работы
5. Ремонтнопригодность техники и показатели ее оценки.
6. Долговечность техники и показатели оценок
7. Сохраняемость техники и показатели оценки.
8. Функция и график экспоненциального закона распределения исследуемой величины
9. Функция и график нормального закона распределения исследуемой величины
10. Функция и график логнормального закона распределения исследуемой величины
11. Функция и график закона распределения Вейбулла исследуемой величины
12. Функция и график закона распределения Максвелла исследуемой величины
13. Функция и график равномерного закона распределения исследуемой величины
14. Как проводится составление генеральной совокупности статистических данных
15. Критерии выбора стратегии технического обслуживания и ремонта для повышения надежности
16. Объясните сущность и укажите область применения методов восстановления деталей повышающих надежность ГМиО шахт, карьеров и ОФ.
17. Перечислите технологические режимы и материалы, применяемые при восстановлении наплавкой ГМиО шахт, карьеров и ОФ.
18. Характер повреждений узлов и деталей ГМиО шахт, карьеров и ОФ снижающих надежность работы
19. Законы распределения исследуемых случайных величин.
20. Последовательность расчетов по установлению нормального закона распределения исследуемой случайной величины.
21. Последовательность расчетов по установлению экспоненциального закона распределения исследуемой случайной величины.
22. Последовательность расчетов исследуемой случайной величины по закону Максвелла.
23. Последовательность расчетов по установлению логарифмически-нормального закона распределения исследуемой случайной величины.
24. Последовательность расчетов по установлению равномерного закона исследуемой случайной величины
25. Последовательность расчетов при построении гистограммы и выравнивающей кривой по статистическим данным полученным в условиях эксплуатации горных машин и оборудования.
26. Последовательность расчетов при определении критерия согласия К.Пирсона между эмпирической и теоретической кривой исследуемой случайной величины.

27. Расчет математического ожидания, дисперсии и коэффициента вариации исследуемой случайной величины.
28. Влияние условий эксплуатации на надежность горных машин и оборудования.
29. Поддержание и восстановление надежности горных машин и оборудования в условиях эксплуатации.
30. Что включает термин надежность техники.

Задачи

по дисциплине «Эксплуатационная надежность горных машин и оборудования»

Задача 1. Установить закон распределения месячной производительности подземного рудника по руде (тыс.т/мес) для следующих статистических данных:
 135000, 135700, 136000, 136500, 141009, 148000, 149000, 148500, 147300,
 140500, 141000, 142000, 143500, 144000, 142500, 145900, 146700, 147200,
 145900, 151000, 150200, 150400, 149300, 149600, 149700, 148900, 147400
 145900, 146700, 147200, 149700, 148900, 147400, 150400, 149300, 149600, 161300, 160000,
 157800, 156900, 152300, 152900, 155900, 153480, 152600,
 156700, 152300, 152900, 155900, 153480, 152600, 154600, 153100, 152040.

Задача 2. Установить закон распределения статических данных наработки на отказ рукоятки ЭКГ-5

№ п/п	Отработано тыс. маш. ч.	№ п/п	Отработано тыс. маш. ч.	№ п/п	Отработано тыс. маш. ч.
1	1,84	20	8,56	39	3,30
2	2,83	21	0,64	40	0,16
3	0,11	22	1,26	41	1,34
4	0,34	23	0,18	42	1,04
5	2,94	24	0,92	43	3,44
6	2,4	25	1,12	44	0,48
7	6,06	26	1,47	45	0,37
8	3,79	27	1,01	46	1,42
9	11,6	28	8,37	47	1,39
10	2,56	29	8,10	48	1,07
11	6,29	30	1,30	49	3,10
12	3,33	31	0,24	50	2,42
13	1,82	32	0,22	51	0,99
14	2,85	33	6,43	52	0,22
15	1,46	34	2,59	53	0,45
16	4,33	35	4,22	54	2,00
17	7,09	36	2,88	55	1,41
18	5,90	37	12,0	56	4,64
19	1,70	38	11,4	57	2,06

Задача 3. Установить закон распределения наработки манжет напорных цилиндров бурового станка СБШ-250МН (пог.метры пробуренных скважин):

2169, 4279, 8272, 4436, 5194, 7214, 1847, 2073, 40, 1790, 2258, 1842, 3026, 1331, 8878, 5629, 4194, 12438, 12111, 2963, 7811, 9575, 14182, 3539, 18798, 7997, 13724, 4911, 12797, 9300, 6032, 772, 11309, 29400, 3669, 7443, 2188, 1980, 1720, 1040, 3240, 3510, 3630, 3680, 4050, 4010, 5100, 5240, 5370, 5270, 7420Э 9418, 9510, 9670, 9390, 11502, 11480, 11750, 13586, 13495, 13620, 15670, 17754, 18620.

Задача 4. Установить закон распределения наработки на отказ и количественные показатели надежности погрузочно-доставочных машин

Наработка, мото-ч	Количество значений попавших в i-ый интервал
0-81	16,0
81-162	12,0
162-243	8,0
243-324	6,0
324-405	4,0

Задача 5. Установит закон распределения коэффициента водообильности для карьера по следующим данным:

Коэффициент водообильности	Количество значений попавших в i-ый интервал
1.1484-1,2862	5,0
1,2862-1,4240	12,0
1,4240-1,5517	18,0
1,5517-1.6935	11,0
1.6935-1,8373	4,0

1. Классификация эксплуатационных свойств горных машин.
2. Термины и определения – эксплуатация, надежность, электромеханическое оборудование, агрегат, машина, механизм, узел, деталь.

Заключительной аттестацией по данной дисциплине является экзамен. Экзаменационные билеты формируются на базе приведенного перечня вопросов для экзамена и лабораторных работ, практических заданий и тестовых заданий по итоговой промежуточной аттестации.

Пример бланка экзаменационного билета

Министерство науки и образования Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию ГОУ ВО «МГТУ»
УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой ГМиТТК
_____ Мажитов А.М..

« ____ » _____ 2021 г.

Экзаменационный билет № 1
Направление подготовки: 15.02.04 – «Технологические машины и оборудование»
Направленность (профиль) «Горные машины и оборудование»
Кафедра ГМиТТК
Дисциплина «Эксплуатационная надежность ГМиО»

Зачетных единиц/часов 4/144.

Экзаменатор: доц., к.т.н. Олизаренко В.В.

1. Классификация отказов ГМиО.
2. Надежность в технике. Термины и определения.
3. Методика выявления ненадежных узлов и деталей ГМиО. Сбор и обработка статистических данных в условиях эксплуатации.
4. Определить и построить закон распределения случайной величины (наработки между текущими ремонтами ГМиО) при следующих ее значениях: 3077, 10831, 3301, 679, 1094, 7107, 428, 15107, 18799, 1219, 10734, 21779, 3366, 3551, 4377, 7621, 4506, 1332, 6141, 477, 19144, 1966, 8878, 14227, 1266, 4882, 65, 1026, 188, 4221, 11726, 3285, 7324, 5553, 11030, 13428, 15, 1055, 13412.

/Олизаренко В.В./

Для формирования комплексов тестовых заданий при проведении всех видов контроля и аттестации использована модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках промежуточного контроля, выдается в зависимости от объема дисциплины и количества проводимых лабораторных занятий.

Банк тестовых заданий доступен для студентов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им.Г.И.Носова» на сервере «Образовательный портал» [<http://newlms.magtu.ru/>].

Руководство пользователя учебной среды MOODLE доступно по электронному адресу <http://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=76274>.

Входной контроль предшествует началу изучения теоретического материала, при этом вопросы входного контроля направлены на определение уровня знаний и компетенций, полученных студентами на предыдущих дисциплинах обучения (перечень дисциплин представлен в разделе 2).

На базе банка тестовых заданий организуется текущий контроль знаний. Текущий контроль степени усвоения теоретического материала, а также получения практических умений и демонстрации их владением по результатам выполнения лабораторных работ по дисциплине осуществляется после изложения теоретического материала каждой темы (см. раздел 3).

В рамках часов самостоятельной работы на основе согласованного с преподавателем расписания в определенном компьютерном классе (или классах) индивидуально или для группы в целом организуется работа с банком тестовых заданий с помощью модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE.

8. Основные учебно-методические материалы по дисциплине

Основная:

1. Половко А.М., Гуров С.В. «Основы теории надежности». Том 1. - С.-Пб,: С.-Пб ГГУ, 2006.
2. Половко А.М., Гуров С.В. «Основы теории надежности. Практикум». Том 2. - С.-Пб,: С.-Пб ГГУ, 2006.
3. Боярских Г.А., Боярских И.Г. Надежность горных машин и оборудования. Учебное пособие. – Екатеринбург, Изд-во УГГУ, 2009.

Дополнительная:

1. Олизаренко В.В., Великанов В.С. Основы эксплуатации горных машин и оборудования. Электронное издание. – Магн-ск, МГТУ, 2015. -225 с.
 2. РТМ 44-62 «Методика статистической обработки эмпирических данных, г. Москва, издательство комитетов стандартов, 1966 г., 100 с.
 3. Шор Я.Р. «Статические методы анализ контроля качества и надежности промышленной продукции», г. Москва, знание, 1968 г. – 284 с.
 4. Стороженко А.М., Олизаренко В.В. Эксплуатационная надежность станков шарошечного бурения. – Свердловск, Св.ПИ, 1975. 86 с.
- ГОСТ 27.00-89 «Надежность техники. Основные понятия. Термины и определения»
ГОСТ 25866-83 «Эксплуатация техники. Термины и определения».
ГОСТ 21623-76 «Система технического обслуживания и ремонта техники».
ГОСТ 18322-78 «Система тех.обслуживания и ремонта техники. Термины и определения».
ГОСТ 17510-72 «Надежность изделий машиностроения. Система сбора и обработки информации. Планирование наблюдений».
ГОСТ 21571-76 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Методы определения допусаемого отклонения параметра технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса составных частей агрегата машины.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ГОСТы ЕСКД [Электронный ресурс]: открытая база ГОСТов. – Режим доступа: <http://www.standartgost.ru/>.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/> – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Студенческая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.libstudend.ru/> – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. Библиотека ФГБОУ ВПО ВПО «МГТУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]/ Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. дан. – М.: Рос. гос. б-ка, 1997г. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, проекторы для лучшего восприятия лекционного материала • Плакаты, поясняющие устройство двигателей различных видов. • Фильмы, поясняющие устройство и принцип действия двигателей различных видов

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Аудитория для самостоятельной работ - аспирантская	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

1. Тесты по сбору статистических данных по эксплуатационной надежности в условиях эксплуатации ГМиО

Основные понятия, цели и задачи эксперимента. Дать один правильный ответ.

1. Можно ли точно определить понятие эксперимент?

- 1) Существует несколько точных понятий.
- 2) Точного определения понятия не существует.
- 3) Любое наблюдение.
- 4) Никогда не определялось.
- 5) Качественное наблюдение.

2. Эксперимент – это:

- 1) чувственно-предметная деятельность в науке;
- 2) опыт, наблюдение исследуемого явления;
- 3) систематическое изменение условий;
- 4) научно поставленный опыт, наблюдение;
- 5) точного определения не существует.

3. Наблюдение – это:

- 1) регистрация различных факторов;
- 2) регистрация качественных характеристик;
- 3) регистрация количественных характеристик;
- 4) точного определения не существует;
- 5) существует множество определений.

4. Наблюдения подразделяются на:

- 1) количественные изменения;
- 2) количественный подсчет;
- 3) качественные и количественные;
- 4) измерения и подсчет;
- 5) классификаций наблюдений нет.

5. Подсчет используется

- 1) как средство регистрации величин непрерывного типа;
- 2) при сравнении с величиной, принимаемой за эталон;
- 3) при прямой регистрации величин нет;
- 4) как средство регистрации величин дискретного типа.

6. Измерения и подсчет – это классификация

- 1) качественных измерений;
- 2) количественных измерений;
- 3) качественных и количественных измерений;
- 4) дискретных измерений;

5) непрерывных измерений.

7. Измерения используются

- 1) как средство регистрации величин непрерывного типа;
- 2) при сравнении с величиной, принимаемой за эталон;
- 3) при прямой регистрации величин;
- 4) как средство регистрации величин дискретного типа.

8. Измерения различают

- 1) прямые (непосредственные);
- 2) косвенные;
- 3) прямые (непосредственные) и косвенные;
- 4) количественные и качественные;
- 5) качественные.

9. Прямые (непосредственные) измерения измеряют

- 1) интересующую величину;
- 2) некоторую функцию;
- 3) интересующую величину и некоторую функцию;
- 4) ничего не измеряют;
- 5) только качественные измерения.

10. Косвенные измерения измеряют

- 1) интересующую величину;
- 2) некоторую функцию;
- 3) интересующую величину и некоторую функцию;
- 4) ничего не измеряют;
- 5) только качественные измерения.

11. Ошибки по происхождению можно разделить на следующие виды:

1. Личные, инструментальные, внешние, методические, ошибки модели и классификации.
2. Личные, инструментальные, внешние, методические, ошибки модели, качественные ошибки.
3. Личные, инструментальные, внешние, методические, ошибки модели, количественные ошибки.
4. Личные, инструментальные, внешние, методические, ошибки модели, количественные и качественные ошибки.
5. Классификаций ошибок по происхождению не существует.

12. Эксперимент позволяет получить

- 1) значения прямых и косвенных факторов;
- 2) результат взаимодействия изучаемого фактора с посторонними;
- 3) прямые и качественные измерения;
- 4) прямые и косвенные измерения;
- 5) интересующий фактор в чистом виде.

13. Возможно ли полное и точное описание какого-либо процесса?

1. Да, если известны все влияющие факторы.

2. Да, даже если неизвестны все влияющие факторы.
3. Да, если пренебречь некоторыми факторами.
4. Нет.
5. Не имеет смысла.

14. Увеличение точности измерения на 1 знак приводит к увеличению объемов расчетов

- 1) в 2 раза;
- 2) вообще не приводит;
- 3) в 10 раз;
- 4) на 50 – 70%;
- 5) на 15 – 20%.

15. Применение теории вероятности к обработке больших совокупностей чисел называется

- 1) математической вероятностью;
- 2) теорией вероятностей;
- 3) математической статистикой;
- 4) теорией статистики;
- 5) не имеет названия.

16. Могут ли аналитические весы с разрешающей способностью 0,1 мг различить весы 12,52 мг и 12,56 мг, если для вычислений используют абсолютно точную формулу.

1. Да, вычисления производятся с высокой точностью.
2. Нет, вычисления производятся с высокой точностью.
3. Да, вычисления производятся с погрешностью.
4. Нет.

17. Следует ли при изучении движения автомобиля учитывать тепловое движение молекул (молекулы получают одинаковое направление движения, а не колебательное, тогда автомобиль переместиться именно в эту сторону)?

1. Да.
2. Нет, если это возможно, то может произойти чрезвычайно редко.
3. Нет, это никогда не произойдет.
4. Да, хотя это и никогда не произойдет.
5. Да, учитывается и земное притяжение.

18. Личными называются ошибки

- 1) зависящие от физических и психологических возможностей наблюдателя;
- 2) возникающие из-за ошибок приборов;
- 3) связанные с влиянием из внешней среды;
- 4) погрешности обработки измерения;
- 5) связанные с присутствием абстрактных понятий.

19. Инструментальными называются ошибки

- 1) зависящие от физических и психологических возможностей наблюдателя;
- 2) возникающие из-за ошибок приборов;
- 3) связанные с влиянием из внешней среды;
- 4) погрешности обработки измерения;
- 5) связанные с присутствием абстрактных понятий.

20. Внешние ошибки

- 1) зависящие от физических и психологических возможностей наблюдателя;
- 2) возникают из-за ошибки прибора;
- 3) связаны с влиянием из внешней среды;
- 4) зависят от погрешности измерения;
- 5) выражают связи и появляется при определенных условиях.

21. Методические ошибки – это ошибки

- 1) зависящие от физических и психологических возможностей наблюдателя;
- 2) возникающие из-за ошибок приборов;
- 3) связанные с влиянием из внешней среды;
- 4) погрешности обработки измерения;
- 5) связанные с присутствием абстрактных понятий.

22. Ошибки модели – это ошибки

- 1) зависящие от физических и психологических возможностей наблюдателя;
- 2) возникающие из-за приборов;
- 3) связанные с влиянием из внешней среды;
- 4) погрешности обработки измерений;
- 5) связанные с присутствием в объекте абстрактных понятий.

23. Систематической называется такая ошибка, которая

- 1) зависящие от физических и психологических возможностей наблюдателя;
- 2) возникает из-за ошибки прибора;
- 3) есть погрешность обработки измерения;
- 4) выражает связи, в процессе измерений или обработки и появляется в определенных условиях.

24. Случайными называются такие ошибки, которые

- 1) зависящие от физических и психологических возможностей наблюдателя;
- 2) возникают из-за ошибки прибора;
- 3) связаны с влиянием из внешней среды;
- 4) есть погрешности обработки измерения;
- 5) отражают менее существенные связи.

25. Является ли данная схема – схемой образования суммарной ошибки измерений?

1. Нет.
2. Да, но ошибки модели не могут быть случайными.
3. Да.
4. Да, но внешние ошибки не могут быть систематическими.
5. Да, но личные ошибки не могут быть случайными.

26. Является ли данная схема – схемой образования суммарной ошибки измерений?

1. Да, но ошибки модели не могут быть случайными.
2. Нет.
3. Да.
4. Да, но внешние ошибки не могут быть систематическими.

5. Да, но личные ошибки являются случайными.

27. Для решения многофакторных задач используют

- 1) изучение процессов и математическое моделирование;
- 2) анализ данных средствами математической статистики;
- 3) измерение и подсчет;
- 4) количественные измерения.

28. Основными задачами экспериментальных данных являются

- 1) задачи математического анализа;
- 2) предварительная обработка данных;
- 3) кластерный, корреляционный и регрессионный анализы данных;
- 4) решение систем уравнений;
- 5) использование численных методов.

1.2. Программное обеспечение статистического анализа для обработки экспериментальных данных

1. Обработка экспериментальных данных не содержит модуль:

- 1) графической визуализации;
- 2) многомерной статистической группировки объектов;
- 3) одномерной оптимальной группировки;
- 4) расчета статистических характеристик групп;
- 5) анализа эффективности структурных изменений.

2. Обработка экспериментальных данных не содержит модуль:

- 1) программы прогнозирования структуры;
- 2) одномерной оптимальной группировки;
- 3) индексного анализа по мультипликативной схеме;
- 4) индексного анализа по агрегатной схеме;
- 5) модуля решения систем уравнений.

3. Обработка экспериментальных данных не содержит модуль:

- 1) индексного анализа по равновероятной агрегатной схеме;
- 2) графического модуль изображения данных;
- 3) программы обработки корреляционных таблиц и таблиц сопряженности;
- 4) корреляционного анализа;
- 5) регрессионного анализа.

4. Исходными данными для многомерной статистической обработки являются:

- 1) уравнение регрессии;
- 2) статистические таблицы;
- 3) таблица, строки, которой соответствуют объектам наблюдения, столбцы—наблюдаемым признакам;
- 4) матрица корреляции;
- 5) выборочные характеристики.

5. Результатами работы модуля многомерной статистической группировки объектов является:

- 1) матрица оптимальных классификационных уровней по нескольким признакам;
- 2) выборочные характеристики для каждой группы;
- 3) общие показатели эластичности для каждой группы;
- 4) матрицы перехода.

6. Исходными данными для расчета статистических характеристик групп является

- 1) уравнение регрессии;
- 2) статистические таблицы;
- 3) массив исходных данных (строки соответствуют наблюдениям, а столбцы – признакам наблюдений);
- 4) матрица корреляции;
- 5) выборочные характеристики.

7. Результатами расчета статистических характеристик групп является:

- 1) итоговые показатели признаков в каждой из групп;
- 2) выборочные характеристики для каждой группы;
- 3) прогноз структуры на очередные 6 точек;
- 4) матрица корреляции;
- 5) уравнение линейной регрессии.

8. Основными результатами, какого программного модуля являются:

- матрица парных линейных коэффициентов корреляции по признакам, выбранным в диалоговом режиме из массива исходных данных;
- матрица частных коэффициентов корреляции по этой же совокупности признаков;
- последовательность коэффициентов множественной линейной корреляции для каждого из выбранных признаков.

1. Прогнозирования структуры.
2. Одномерная оптимальная группировка.
3. Корреляционный анализ.
4. Программа обработки корреляционных таблиц и таблиц сопряженности.
5. Регрессионный анализ.

9. Какой программный модуль позволяет рассчитать параметры:

- линейной парной или множественной регрессии со свободным членом;
- линейной регрессии без свободного члена;
- множественного уравнения неполного квадрата;
- мультипликативного уравнения множественной регрессии;
- экспоненциального уравнения множественной регрессии с выбором формулы для показателя степени.

10. Укажите классификацию статистических пакетов.

1. Профессиональные.
2. Универсальные.
3. Специализированные.
4. Зарубежные.
5. Отечественные.