



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

15.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТРАНСМИССИИ И ИНСТРУМЕНТА
МАШИН ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ***

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки материалов давлением

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалобработки |
| Кафедра | Машины и технологии обработки давлением и машиностроения |
| Курс | 2 |
| Семестр | 3 |

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1025)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

25.01.2022. протокол № 3


Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Р.Н. Амиров

Рецензент:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Обеспечение надежности трансмиссии и инструмента машин ОМД» является: формирование у обучающихся знаний об основах теории надежности технических систем и умений применять их при исследовательских, технологических и конструкторских работах в металлургической и машиностроительной отрасли.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Обеспечение надежности трансмиссии и инструмента машин обработки металлов давлением входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Теория и технологические основы процессов обработки металлов давлением

Система менеджмента качества в машиностроительном производстве

Основы научной коммуникации

Научно-методологический подход в разработке новых технологических процессов обработки металлов давлением

Методология и методы научного исследования

Математические методы в инженерии

Эффективные методы выявления и анализа структуры и свойств металлов и сплавов

Цифровые технологии в машиностроении

Цифровые двойники

Учебная - научно-исследовательская работа

Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

Основы термодинамики и гидродинамики

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Методы описания и анализа формоизменения металла

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

Подготовка и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - научно-исследовательская практика

Производственная - преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Обеспечение надежности трансмиссии и инструмента машин обработки металлов давлением» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции |
|----------------|---|
| ОПК-5 | Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; |
| ОПК-5.1 | Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 99,9 акад. часов;
- аудиторная – 96 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 116,4 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. Раздел 1 | | | | | | | | |
| 1.1 Основные показатели надежности металлургического оборудования. Физические основы надежности технических систем. | 3 | 2 | 16 | 16 | 56 | Опорный конспект лекций | Лабораторное занятие, устный опрос (собеседование) | |
| Итого по разделу | | 2 | 16 | 16 | 56 | | | |
| 2. Раздел 2 | | | | | | | | |
| 2.1 Методы расчета показателей надежности технических систем. Графические методы обработки информации по показателям надежности технических систем. | 3 | 10 | 6 | 6 | 46 | Опорный конспект лекций | Лабораторное занятие, устный опрос (собеседование) | |
| Итого по разделу | | 10 | 6 | 6 | 46 | | | |
| 3. Раздел 3 | | | | | | | | |
| 3.1 Испытания технических систем. Надежность сложных систем. | 3 | 10 | 5/ЗИ | 5 | 8,4 | Опорный конспект лекций | Лабораторное занятие, устный опрос (собеседование) | |
| Итого по разделу | | 10 | 5/ЗИ | 5 | 8,4 | | | |
| 4. Раздел 4 | | | | | | | | |
| 4.1 Методы повышения надежности технических систем | 3 | 10 | 5/ЗИ | 5 | 6 | Опорный конспект лекций | Лабораторное занятие, устный опрос (собеседование) | |
| Итого по разделу | | 10 | 5/ЗИ | 5 | 6 | | | |
| Итого за семестр | | 32 | 32/6И | 32 | 116,4 | | экзамен | |
| Итого по дисциплине | | 32 | 32/6И | 32 | 116,4 | | экзамен | |

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Обеспечение надежности трансмиссии и инструмента машин ОМД» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача теоретических данных происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Практические занятия проводятся в виде семинаров-дискуссий, на которых обсуждаются и решаются практические проблемы курса, используется работа в команде.

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. Зорин, В. А. Надежность механических систем : учебник / В. А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 380 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010252-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1136796> (дата обращения: 13.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Малафеев С.И. Надежность технических систем . 2021 г - URL: <https://reader.lanbook.com/book/134345?demoKey=90b8da856b91e87215172133c3b19167#1>

3. Сапожников, В.В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В.В. Сапожников, В.В. Сапожников, Д.В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115495> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-5183-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134345> (дата обращения: 14.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Щурин, К.В. Надежность машин : учебное пособие / К.В. Щурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-3748-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121468> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Долгин, В. П. Надежность технических систем : учеб. пособие / В.П. Долгин, А.О. Харченко. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 167 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0430-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944892> (дата обращения: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Мясоедова, Т. Н. Надежность технических систем и техногенный риск: Учебное пособие / Мясоедова Т.Н., Плуготаренко Н.К. - Ростов-на-Дону:Южный

федеральный университет, 2016. - 84 с.: ISBN 978-5-9275-2307-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/999624> (дата обращения: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск / Гуськов А.В., Милевский К.Е. - Новосибирск :НГТУ, 2012. - 427 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558704> (дата обращения: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Грязнов, М. В. Расчет надежности технических и транспортных систем : учебное пособие / М. В. Грязнов, В. С. Ниценко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3152.pdf&show=dcatalogues/1/1136479/3152.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст :

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 | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|--|
| 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 |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Доска, мультимедийный проектор, экран.

- Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, Комплекс тестовых заданий для проведения рубежного и промежуточного контроля.

- Помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

- Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вопросы для контроля:

1. Сформулировать принципы индукции, дедукции, общности.
2. Привести примеры индуктивного, дедуктивного заключения, получения утверждения на основе принципа обобщения.
3. Провести обоснование одного из логических принципов рассуждения на примере известных теорем и утверждений естественнонаучных дисциплин: математики, физики, химии и др.
4. Терминология надежности.
5. Показатели безотказности изделий.
6. Показатели долговечности изделий.
7. Классификация видов трения в машинах, влияние трения на процесс изнашивания.
8. Классификация видов смазки, их характеристика.
9. Классификация соединений по условиям их изнашивания.
10. Провести анализ любого технического устройства по следующим вопросам:
11. Показатели ремонтпригодности изделий.
12. Показатели сохраняемости изделий.
13. Комплексные показатели надежности.
14. Провести анализ любого технического устройства по следующим вопросам:
15. Виды изнашивания деталей. Факторы, влияющие на процесс изнашивания, сущность этого влияния.
16. Виды и характеристики изнашивания. Механическое изнашивание.
17. Абразивное и гидроабразивное (газоабразивное) изнашивание деталей. Сущность процессов, условия протекания.
18. Рассчитать надежность методом, основанным на теории графов
19. Физические основы теории надежности технических систем.
20. Сбор информации о показателях надежности.
21. Методика обработки полной информации.
22. Общие сведения об изнашивании.
23. Провести анализ любого технического устройства по следующим вопросам:
24. Коррозионно-механическое изнашивание деталей: окислительное и изнашивание при фреттинг-коррозии. Сущность процессов, условия протекания.
25. Коррозионные повреждение деталей и узлов, условия протекания коррозии и меры борьбы с ней.
26. Водородное изнашивание. Изнашивание при избирательном переносе.

По дисциплине «Обеспечение надежности трансмиссии и инструмента машин ОМД» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой лекционного материала.

Примерные тесты:

| Задание №1 | |
|---|---|
| Надежность – это: | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | |
| 1) | свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования |

| | |
|----|---|
| 2) | свойство системы продолжать функционировать при постоянно меняющихся воздействиях |
| 3) | свойство готовности и влияющие на него свойства безотказности, ремонтпригодности и поддержки технического обслуживания |
| 4) | способность изделия выполнить требуемую функцию при данных условиях в предположении, что необходимые внешние ресурсы обеспечены |

Задание №2

Резервирование – это:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|--|
| 1) | метод повышения надежности |
| 2) | соблюдение правил и режимов эксплуатации |
| 3) | статистический контроль технических систем |
| 4) | метод технического обслуживания объектов |

Задание №3

Резервирование – это наличие в изделии:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|---|
| 1) | больше одного средства, необходимого для выполнения требуемой функции |
| 2) | достаточных средств, необходимых для выполнения требуемой функции |
| 3) | только одного средства, необходимого для выполнения требуемой функции |
| 4) | не больше двух средств, необходимых для выполнения требуемой функции |

Задание №4

Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования – это:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|----------------|
| 1) | надежность |
| 2) | резервирование |
| 3) | ресурс |
| 4) | готовность |

Задание №5

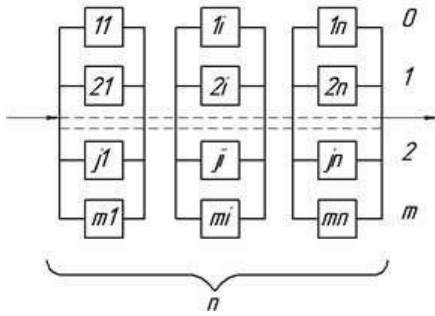
Укажите метод повышения надежности при конструировании:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|--|
| 1) | резервирование |
| 2) | соблюдение правил и режимов эксплуатации |
| 3) | статистический контроль |
| 4) | метод технического обслуживания объектов |

Задание №6

Назовите структурную схему технической системы, представленную на рисунке.

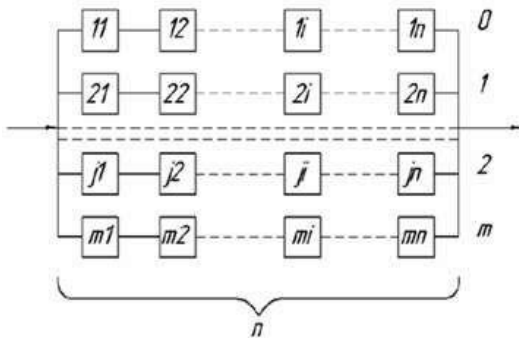


Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Схема постоянного общего резервирования
- 2) Схема постоянного раздельного резервирования
- 3) Схема структурного резервирования
- 4) Схема функционального резервирования

Задание №7

Назовите структурную схему технической системы, представленную на рисунке.

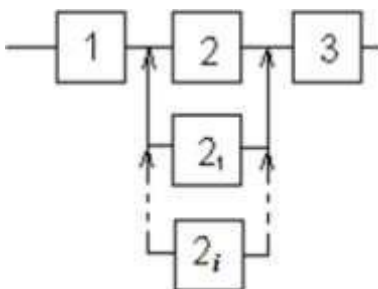


Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Схема постоянного общего резервирования
- 2) Схема постоянного раздельного резервирования
- 3) Схема структурного резервирования
- 4) Схема функционального резервирования

Задание №8

Назовите структурную схему технической системы, представленную на рисунке.



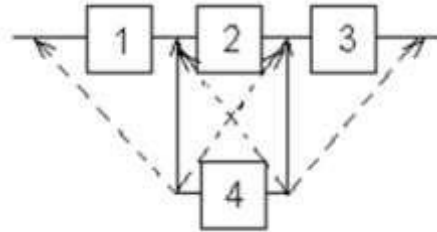
Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Схема постоянного общего резервирования

| | |
|----|--|
| 2) | Схема постоянного раздельного резервирования |
| 3) | Схема ненагруженного резервирования |
| 4) | Схема скользящего резервирования |
| 5) | Схема нагруженного резервирования |

Задание №9

Назовите структурную схему технической системы, представленную на рисунке.



Выберите один из 5 вариантов ответа:

| | |
|----|--|
| 1) | Схема постоянного общего резервирования |
| 2) | Схема постоянного раздельного резервирования |
| 3) | Схема ненагруженного резервирования |
| 4) | Схема скользящего резервирования |
| 5) | Схема нагруженного резервирования |

Задание №10

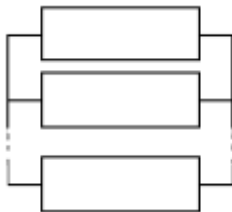
Назовите структурную схему технической системы, представленную на рисунке.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|--------------------------------------|
| 1) | Схема с последовательным соединением |
| 2) | Схема с параллельным соединением |
| 3) | Схема структурного резервирования |
| 4) | Схема функционального резервирования |

Задание №11

Назовите структурную схему технической системы, представленную на рисунке.



Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|--------------------------------------|
| 1) | Схема с последовательным соединением |
| 2) | Схема с параллельным соединением |
| 3) | Схема общего резервирования |

| | |
|---|---|
| 4) | Схема функционального резервирования |
| Задание №12 | |
| Как классифицируются методы резервирования по способу соединения? | |
| Выберите несколько из 5 вариантов ответа: | |
| 1) | Общее |
| 2) | Раздельное |
| 3) | Смешанное |
| 4) | Функциональное |
| 5) | Постоянное |
| Задание №13 | |
| С общих позиций любая функциональная единица, которую можно рассматривать в отдельности, – это: | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | |
| 1) | изделие |
| 2) | устройство |
| 3) | деталь |
| 4) | станок |
| Задание №14 | |
| Изделие – это: | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | |
| 1) | любая функциональная единица, которую можно рассматривать в отдельности |
| 2) | любая функциональная единица, которая при данных условиях после отказа может быть возвращена в работоспособное состояние |
| 3) | объект, предназначенный для выполнения заданных функций, который может быть расчленен на элементы, выполняющие определенные функции и находящиеся во взаимодействии с другими элементами |
| 4) | объект, для которого в рамках необходимого рассмотрения не выделяются составные части |
| Задание №15 | |
| Готовность – это: | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | |
| 1) | способность изделия выполнить требуемую функцию в заданном интервале времени при данных условиях |
| 2) | состояние объекта, в котором он может выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания и ремонта в предположении, что все необходимые внешние ресурсы обеспечены |

| | |
|----|---|
| 3) | способность изделия при данных условиях использования и технического обслуживания к поддержанию или восстановлению состояния, в котором оно может выполнить требуемую функцию |
| 4) | способность изделия выполнять требуемую функцию до достижения предельного состояния при данных условиях использования и технического обслуживания |

**Задание
№16**

Безотказность – это:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|---|
| 1) | свойство объекта непрерывно сохранять способность выполнять требуемые функции в течение некоторого времени или наработки в заданных режимах и условиях применения |
| 2) | способность объекта выполнить требуемую функцию при данных условиях в предположении, что необходимые внешние ресурсы обеспечены |
| 3) | способность объекта при данных условиях использования и технического обслуживания к поддержанию или восстановлению состояния, в котором оно может выполнить требуемую функцию |
| 4) | способность объекта выполнять требуемую функцию до достижения предельного состояния при данных условиях использования и технического обслуживания |

**Задание
№17**

Ремонтопригодность – это:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|--|
| 1) | способность объекта выполнить требуемую функцию в заданном интервале времени при данных условиях |
| 2) | способность объекта выполнить требуемую функцию при данных условиях в предположении, что необходимые внешние ресурсы обеспечены |
| 3) | свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к поддержанию и восстановлению состояния, в котором объект способен выполнять требуемые функции, путем технического обслуживания и ремонта |
| 4) | способность изделия выполнять требуемую функцию до достижения предельного состояния при данных условиях использования и технического обслуживания |

**Задание
№18**

Долговечность – это:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|--|
| 1) | способность объекта выполнить требуемую функцию в заданном интервале времени при данных условиях |
| 2) | способность объекта выполнить требуемую функцию при данных условиях в предположении, что необходимые внешние ресурсы обеспечены |
| 3) | способность объекта при данных условиях использования и технического обслуживания к поддержанию или восстановлению состояния, в котором оно может выполнить требуемую функцию |
| 4) | свойство объекта, заключающееся в его способности выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях использования, технического обслуживания и ремонта до достижения предельного состояния |

**Задание
№19**

Свойство объекта непрерывно сохранять способность выполнять требуемые функции в течение некоторого времени или наработки в заданных режимах и условиях применения – это:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|-------------------|
| 1) | надежность |
| 2) | готовность |
| 3) | безотказность |
| 4) | работоспособность |

**Задание
№20**

Свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к поддержанию и восстановлению состояния, в котором объект способен выполнять требуемые функции, путем технического обслуживания и ремонта – это:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|----|-------------------|
| 1) | ремонтпригодность |
| 2) | готовность |
| 3) | безотказность |
| 4) | работоспособность |

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

| Структурный элемент компетенции | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|--|
| ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; | | |
| ОПК-5.1: | Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования | <p>Вопросы для Экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать принципы индукции, дедукции, общности. 2. Привести примеры индуктивного, дедуктивного заключения, получения утверждения на основе принципа обобщения. 3. Провести обоснование одного из логических принципов рассуждения на примере известных теорем и утверждений естественнонаучных дисциплин: математики, физики, химии и др. 4. Терминология надежности. 5. Показатели безотказности изделий. 6. Показатели долговечности изделий. 7. Классификация видов трения в машинах, влияние трения на процесс изнашивания. 8. Классификация видов смазки, их характеристика. 9. Классификация соединений по условиям их изнашивания. 10. Провести анализ любого технического устройства по следующим вопросам: 11. Показатели ремонтпригодности изделий. 12. Показатели сохраняемости изделий. 13. Комплексные показатели надежности. 14. Провести анализ любого технического устройства по следующим вопросам: 15. Виды изнашивания деталей. Факторы, влияющие на процесс изнашивания, сущность этого влияния. 16. Виды и характеристики изнашивания. Механическое изнашивание. 17. Абразивное и гидроабразивное (газообразивное) изнашивание деталей. Сущность процессов, условия протекания. |

| Структурный элемент компетенции | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|------------|--|-------------------|--|---|--|----|---|----|---|----|--|----|---|------------|--|
| | | <p>18. Рассчитать надежность методом, основанным на теории графов</p> <p>19. Физические основы теории надежности технических систем.</p> <p>20. Сбор информации о показателях надежности.</p> <p>21. Методика обработки полной информации.</p> <p>22. Общие сведения об изнашивании.</p> <p>23. Провести анализ любого технического устройства по следующим вопросам:</p> <p>24. Коррозионно-механическое изнашивание деталей: окислительное и изнашивание при фреттинг-коррозии. Сущность процессов, условия протекания.</p> <p>25. Коррозионные повреждение деталей и узлов, условия протекания коррозии и меры борьбы с ней.</p> <p>Водородное изнашивание. Изнашивание при избирательном переносе.</p> <p>Примерные тесты:</p> <table border="1" data-bbox="817 826 2087 1476"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="817 826 2087 871">Задание №1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" data-bbox="817 871 2087 916">Надежность – это:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="817 916 2087 960">Выберите несколько из 4 вариантов ответа:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="817 960 891 1102">1)</td> <td data-bbox="891 960 2087 1102">свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования</td> </tr> <tr> <td data-bbox="817 1102 891 1198">2)</td> <td data-bbox="891 1102 2087 1198">свойство системы продолжать функционировать при постоянно меняющихся воздействиях</td> </tr> <tr> <td data-bbox="817 1198 891 1294">3)</td> <td data-bbox="891 1198 2087 1294">свойство готовности и влияющие на него свойства безотказности, ремонтпригодности и поддержки технического обслуживания</td> </tr> <tr> <td data-bbox="817 1294 891 1436">4)</td> <td data-bbox="891 1294 2087 1436">способность изделия выполнить требуемую функцию при данных условиях в предположении, что необходимые внешние ресурсы обеспечены</td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="817 1436 2087 1476">Задание №2</th> </tr> </tbody> </table> | Задание №1 | | Надежность – это: | | Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | 1) | свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования | 2) | свойство системы продолжать функционировать при постоянно меняющихся воздействиях | 3) | свойство готовности и влияющие на него свойства безотказности, ремонтпригодности и поддержки технического обслуживания | 4) | способность изделия выполнить требуемую функцию при данных условиях в предположении, что необходимые внешние ресурсы обеспечены | Задание №2 | |
| Задание №1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Надежность – это: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1) | свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2) | свойство системы продолжать функционировать при постоянно меняющихся воздействиях | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3) | свойство готовности и влияющие на него свойства безотказности, ремонтпригодности и поддержки технического обслуживания | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4) | способность изделия выполнить требуемую функцию при данных условиях в предположении, что необходимые внешние ресурсы обеспечены | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Задание №2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Структурный элемент компетенции | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|----|----------------------------|----|--|----|--|----|--|----|---|----|---|----|---|----|--|----|------------|----|----------------|
| | | <p>Резервирование – это:</p> <p style="text-align: center;">Выберите один из 4 вариантов ответа:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1)</td> <td>метод повышения надежности</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2)</td> <td>соблюдение правил и режимов эксплуатации</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3)</td> <td>статистический контроль технических систем</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4)</td> <td>метод технического обслуживания объектов</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Задание №3</p> <p>Резервирование – это наличие в изделии:</p> <p style="text-align: center;">Выберите один из 4 вариантов ответа:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1)</td> <td>больше одного средства, необходимого для выполнения требуемой функции</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2)</td> <td>достаточных средств, необходимых для выполнения требуемой функции</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3)</td> <td>только одного средства, необходимого для выполнения требуемой функции</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4)</td> <td>не больше двух средств, необходимых для выполнения требуемой функции</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Задание №4</p> <p>Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования – это:</p> <p style="text-align: center;">Выберите один из 4 вариантов ответа:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1)</td> <td>надежность</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2)</td> <td>резервирование</td> </tr> </table> | 1) | метод повышения надежности | 2) | соблюдение правил и режимов эксплуатации | 3) | статистический контроль технических систем | 4) | метод технического обслуживания объектов | 1) | больше одного средства, необходимого для выполнения требуемой функции | 2) | достаточных средств, необходимых для выполнения требуемой функции | 3) | только одного средства, необходимого для выполнения требуемой функции | 4) | не больше двух средств, необходимых для выполнения требуемой функции | 1) | надежность | 2) | резервирование |
| 1) | метод повышения надежности | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2) | соблюдение правил и режимов эксплуатации | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3) | статистический контроль технических систем | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4) | метод технического обслуживания объектов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1) | больше одного средства, необходимого для выполнения требуемой функции | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2) | достаточных средств, необходимых для выполнения требуемой функции | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3) | только одного средства, необходимого для выполнения требуемой функции | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4) | не больше двух средств, необходимых для выполнения требуемой функции | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1) | надежность | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2) | резервирование | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Структурный элемент компетенции | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|--|----|--------|----|------------|
| | | <table border="1"><tr><td data-bbox="819 344 896 399">3)</td><td data-bbox="896 344 2098 399">ресурс</td></tr><tr><td data-bbox="819 399 896 453">4)</td><td data-bbox="896 399 2098 453">готовность</td></tr></table> | 3) | ресурс | 4) | готовность |
| 3) | ресурс | | | | | |
| 4) | готовность | | | | | |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Обеспечение надежности трансмиссии и инструмента машин ОМД**» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной 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.