



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

20.02.2020 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 технология обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1504)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5

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 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1
Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

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

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

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 Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

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 вариативную 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 кузнечно-штамповочном производстве

Теория и основы проектирования машин обработки металлов давлением

Основы термодинамики и гидродинамики

Конструкция и расчет машин в метизном и прокатном производствах

Конструкция и расчет машин в кузнечно-штамповочном производстве

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

Сервис и технический регламент систем машиностроительных производств

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Научно-исследовательская работа

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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-8 способностью проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	
Знать	- основные принципы обобщения и систематизации информации; - логические формы мышления и правила оперирования с ними, основные принципы обобщения, анализа и систематизации информации.
Уметь	- обобщать и систематизировать информацию; - оперировать логическими формами мышления; - обобщать, анализировать и систематизировать информацию.
Владеть	- навыками обобщения и систематизации информации; - навыками оперирования логическими формами мышления, обобщения, анализа и систематизации информации.
ОПК-11 способностью подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	

Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия надёжности технических систем; теоретико-вероятностные основы расчёта надёжности; - российские стандарты по надёжности; методику расчёта надёжности стандартных схем изделий; - теоретические основы обеспечения надёжности, безопасности и эффективности технических систем; общие требования к организации работ по обеспечению достоверности оценки надёжности и безопасности на всех этапах жизненного цикла продукции.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать надёжность системы на основе готовых принципиальных схем; - проводить анализ характера и последствий отказов на эффективность производства и разрабатывать для их предотвращения соответствующие метрологические мероприятия и нормативно-техническую документацию в рамках систем качества.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами разработки мероприятий по повышению надёжности, безопасности и эффективности продукции и процессов; - методами расчёта надёжности на основе типовых функций распределения вероятности отказов элементов системы.
ПК-1 способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - принципы организации функциональных, логических, технических и экономических составляющих машиностроительных производств, их элементов на основе надёжности систем производства; - основные положения и методы современных технологий проектирования с обеспечением надёжности.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать машиностроительные производства, их элементы на основе надёжности систем производства; - разрабатывать техническое, алгоритмическое и программное обеспечения на основе современных способов, средств и технологий проектирования с обеспечением надёжности.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами разработки функциональной и технической и экономической организаций машиностроительных производств, их элементов на основе надёжности систем производства; - методами разработки технического и программного обеспечения на основе современных способов, средств и технологий проектирования с обеспечением надёжности.
ПК-8 способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные методы и способы для решения новых научных и технических проблем в области надёжности технологических систем; - проблемно-ориентированные способы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической составляющей машиностроительных производств с учетом надёжности данных систем.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - решать новые научные и технические проблемы в области надёжности технологических систем; - анализировать, оптимизировать конструкторско-технологическую деятельность с учетом надёжности производственных систем и их составляющих.

Владеть	- методами решения новых научных и технических проблем в области надежности технологических систем; - методами анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств с применением методов расчетов надежности.
ПК-12 способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений в области профессиональной деятельности	
Знать	- основные методы и способы для решения новых научных и технических проблем в области надежности технологических систем; - проблемно-ориентированные способы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической составляющей машиностроительных производств с учетом надежности данных систем.
Уметь	- решать новые научные и технические проблемы в области надежности технологических систем; - анализировать, оптимизировать конструкторско-технологическую деятельность с учетом надежности производственных систем и их составляющих.
Владеть	- методами решения новых научных и технических проблем в области надежности технологических систем; - методами анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств с применением методов расчетов надежности.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 84,3 акад. часов:
- аудиторная – 80 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,3 акад. часов
- в форме практической подготовки – 2 акад. часа;
- самостоятельная работа – 24 акад. часов;

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	10	5/ЗИ	5	6	Опорный конспект лекций	Лабораторное занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-8, ОПК-11, ПК-1, ПК-8, ПК-12
Итого по разделу		10	5/ЗИ	5	6			
2. Раздел 2								

2.1 Методы расчета показателей надежности технических систем. Графические методы обработки информации по показателям надежности технических систем	3	10	5/3И	5	6	Опорный конспект лекций	Лабораторное занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-8, ОПК-11, ПК-1, ПК-8, ПК-12
Итого по разделу		10	5/3И	5	6			
3. Раздел 3								
3.1 Испытания технических систем. Надежность сложных систем.	3	10	5/3И	5	6	Опорный конспект лекций	Лабораторное занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-8, ОПК-11, ПК-1, ПК-8, ПК-12
Итого по разделу		10	5/3И	5	6			
4. Раздел 4								
4.1 Методы повышения надежности технических систем	3	10	5/3И	5	6	Опорный конспект лекций	Лабораторное занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-8, ОПК-11, ПК-1, ПК-8, ПК-12
Итого по разделу		10	5/3И	5	6			
Итого за семестр		40	20/12И	20	24		экзамен	
Итого по дисциплине		40	20/12И	20	24		экзамен	ОПК-8,ОПК-11,ПК-1,ПК-8,ПК-12

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.

Практические занятия проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

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. Жиркин, Ю. В. Надежность металлургических машин : учебное пособие / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2016 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3517.pdf&show=dcatalogues/1/1514337/3517.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

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

б) Дополнительная литература:

1 Конструкции и расчет надежности деталей и узлов прокатных станов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов, В. А. Русанов ; МГТУ, [каф. общ. техн. дисц.]. - Магнитогорск, 2014. - 156 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=802.pdf&show=dcatalogues/1/1116023/802.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0534-4.

2. Методика построения и ведения базы данных оборудования для прогнозирования параметров надежности исходя из условий его применения : учебное пособие / А. В. Козырь, А. А. Кудряшов, И. М. Кутлубаев и др ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 98 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3631.pdf&show=dcatalogues/1/1524777/3631.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. – Макрообъект.

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. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3152.pdf&show=dcatalogues/1/1136479/3152.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

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 Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	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 практических и 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:

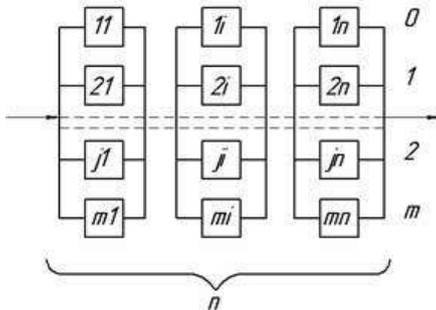
Задание №1	
Надежность – это:	
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:	
1)	свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования

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.

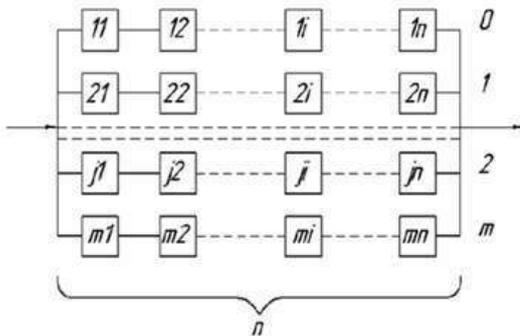


Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	Схема постоянного общего резервирования
2)	Схема постоянного отдельного резервирования
3)	Схема структурного резервирования
4)	Схема функционального резервирования

Задание №7

Назовите структурную схему технической системы, представленную на рисунке.

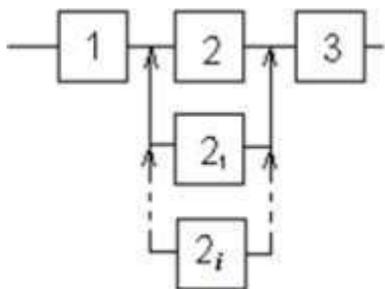


Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	Схема постоянного общего резервирования
2)	Схема постоянного отдельного резервирования
3)	Схема структурного резервирования
4)	Схема функционального резервирования

Задание №8

Назовите структурную схему технической системы, представленную на рисунке.

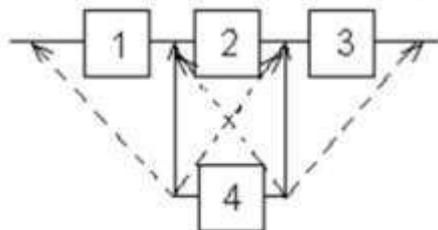


Выберите один из 5 вариантов ответа:

- | | |
|----|--|
| 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.

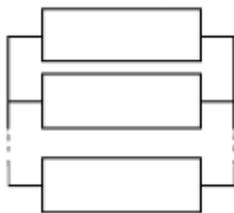
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 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

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
ОПК-8-способностью проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные принципы обобщения и систематизации информации; - логические формы мышления и правила оперирования с ними, основные принципы обобщения, анализа и систематизации информации 	<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.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - обобщать и систематизировать информацию; - оперировать логическими формами мышления, обобщать, анализировать и систематизировать информацию 	<p>Перечень заданий к лабораторным занятиям: Провести анализ конкурентоспособности любого технического устройства</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками обобщения и систематизации информации; - навыками оперирования логическими формами мышления, обобщения, анализа и систематизации информации 	<p>Перечень заданий к практическим занятиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Привести схему постоянного общего резервирования 2. Привести схему постоянного отдельного резервирования 3. Привести схему ненагруженного резервирования 4. Привести схему скользящего резервирования 5. Привести схему нагруженного резервирования
ОПК-11-способностью проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия надёжности технических систем; теоретико-вероятностные основы расчёта надёжности 	<p>Вопросы для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Терминология надёжности. 2. Показатели безотказности изделий.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>-российские стандарты по надёжности; методику расчёта надёжности стандартных схем изделий</p> <p>- теоретические основы обеспечения надёжности, безопасности и эффективности технических систем; общие требования к организации работ по обеспечению достоверности оценки надёжности и безопасности на всех этапах жизненного цикла продукции</p>	<p>3. Показатели долговечности изделий.</p>
Уметь	<p>- рассчитывать надёжность системы на основе готовых принципиальных схем</p> <p>- проводить анализ характера и последствий отказов на эффективность производства и разрабатывать для их предотвращения соответствующие метрологические мероприятия и нормативно-техническую документацию в рамках систем качества</p>	<p>Перечень заданий к практическим занятиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация видов трения в машинах, влияние трения на процесс изнашивания. 2. Классификация видов смазки, их характеристика. 3. Классификация соединений по условиям их изнашивания.
Владеть	<p>- методами разработки мероприятий по повышению надёжности, безопасности и эффективности продукции и процессов</p> <p>-методами расчёта надёжности на основе типовых функций распределения вероятности отказов элементов системы</p>	<p>Перечень заданий к лабораторным занятиям:</p> <p>Разработать структурно-логическую схему отказов выбранной технической системы.</p>
ПК-1-способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного		
Знать	<p>- принципы организации функциональных, логических, технических и экономических составляющих машиностроительных производств, их элементов на основе надёжности систем производства</p>	<p>Вопросы для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Показатели ремонтпригодности изделий. 2. Показатели сохраняемости изделий. 3. Комплексные показатели надёжности.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	- основные положения и методы современных технологий проектирования с обеспечением надежности	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать машиностроительные производства, их элементы на основе надежности систем производства - разрабатывать техническое, алгоритмическое и программное обеспечения на основе современных способов, средств и технологий проектирования с обеспечением надежности 	<p>Перечень заданий к практическим занятиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды изнашивания деталей. Факторы, влияющие на процесс изнашивания, сущность этого влияния. 2. Виды и характеристики изнашивания. Механическое изнашивание. 3. Абразивное и гидроабразивное (газообразивное) изнашивание деталей. Сущность процессов, условия протекания.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами разработки функциональной и технической и экономической организаций машиностроительных производств, их элементов на основе надежности систем производства - методами разработки технического и программного обеспечения на основе современных способов, средств и технологий проектирования с обеспечением надежности 	<p>Перечень заданий к лабораторным занятиям:</p> <p>Рассчитать надежность методом, основанным на теории графов</p>
ПК-8-способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные методы и способы для решения новых научных и технических проблем в области надежности технологических систем - проблемно-ориентированные способы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической составляющей машиностроительных производств с учетом надежности данных систем 	<p>Вопросы для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физические основы теории надежности технических систем. 2. Сбор информации о показателях надежности. 3. Методика обработки полной информации. 4. Общие сведения об изнашивании.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - решать новые научные и технические проблемы в области надежности технологических систем - анализировать, оптимизировать конструкторско-технологическую деятельность с учетом надежности производственных систем и их составляющих 	<p>Перечень заданий к практическим занятиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коррозионно-механическое изнашивание деталей: окислительное и изнашивание при фреттинг-коррозии. Сущность процессов, условия протекания. 2. Коррозионные повреждение деталей и узлов, условия протекания коррозии и меры борьбы с ней. 3. Водородное изнашивание. Изнашивание при избирательном переносе.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами решения новых научных и технических проблем в области надежности технологических систем - методами анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств с применением методов расчетов надежности 	<p>Перечень заданий к лабораторным занятиям:</p> <p>Рассчитать надежность методами классической теории вероятностей</p>
ПК-12-способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные методы и способы для решения новых научных и технических проблем в области надежности технологических систем - проблемно-ориентированные способы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической составляющей машиностроительных производств с учетом надежности данных систем 	<p>Вопросы для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физические основы теории надежности технических систем. 2. Сбор информации о показателях надежности. 3. Методика обработки полной информации. 4. Общие сведения об изнашивании.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - решать новые научные и технические проблемы в области надежности технологических систем - анализировать, оптимизировать конструкторско-технологическую деятельность с учетом надежности производственных систем 	<p>Перечень заданий к практическим занятиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Коррозионно-механическое изнашивание деталей: окислительное и изнашивание при фреттинг-коррозии. Сущность процессов, условия протекания. 5. Коррозионные повреждение деталей и узлов, условия протекания коррозии и меры борьбы с ней. 6. Водородное изнашивание. Изнашивание при избирательном переносе.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	и их составляющих	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами решения новых научных и технических проблем в области надежности технологических систем - методами анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств с применением методов расчетов надежности 	<p>Перечень заданий к лабораторным занятиям: Рассчитать надежность методами классической теории вероятностей</p>

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

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

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- на оценку **«отлично»** – студент должен показать знание методов стратегии и тактики преобразования научных знаний в конкретных технических решениях, технологии и продукцию за счет применения инновационных технологий в научных исследованиях;
- на оценку **«хорошо»** – студент должен показать умение доводить научные результаты до стадии внедрения, проводить патентный поиск, оформлять заявки на изобретения калибровать результаты исследований;
- на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания по применению инновационных процессов в научных исследованиях отечественных и зарубежных ученых;
- на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знание инновационных процессов для применения в научных исследованиях и умение применять результаты научно- исследовательских работ в решении конкретных технических задач.