



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ***

Направление подготовки (специальность)  
27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль/специализация) программы  
Испытания и сертификация

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 943)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей  
13.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук \_\_\_\_\_

А.С. Лимарев

Рецензент:  
профессор кафедры ТСиСА, д-р техн. наук \_\_\_\_\_

М.А. Полякова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Надежность технических систем» является: формирование у студентов основ теории надежности технических систем, позволяющих использовать их при исследовательских, проектных и конструкторских работах в металлургической и машиностроительной отрасли.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Надежность технических систем входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Дисциплина «Надежность технических систем» входит в обязательную часть блока 1 образовательной программы.

Для ее изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин Математика, Физика, Теоретическая механика, Математическое моделирование и методы оптимизации, Технология производства металлопродукции.

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

Правовые основы охраны объектов интеллектуальной собственности

Инновационный менеджмент

Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Подготовка и сдача государственного экзамена

Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Производственная-преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Надежность технических систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи на основе приобретенных знаний
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа и моделирования для решения задач в области стандартизации и метрологии
ОПК-3	Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники
ОПК-3.1	Самостоятельно решает задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники
ОПК-3.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих методов испытания и контроля

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 39,2 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 33,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 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. Надежность технических систем								
1.1 Физические основы надежности технических систем	1	2		2	4	Конспект лекций. ГОСТ 27.002-2015 НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.2 Методы расчета показателей надежности технических систем		4		4	4	Конспект лекций. ГОСТ 27.002-2015 НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.3 Графические методы обработки информации по показателям надежности технических систем		4		4	5,1	Конспект лекций. ГОСТ 27.002-2015 НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.4 Испытания технических систем		2		2	5	Конспект лекций. ГОСТ 27.002-2015 НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.5 Надежность сложных систем		2		2	5	Конспект лекций. ГОСТ 27.002-2015 НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.6 Методы повышения надежности технических систем		2		2	5	Конспект лекций. ГОСТ 27.002-2015 НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.7 Основные показатели надежности металлургического оборудования		2		2	5	Конспект лекций. ГОСТ 27.002-2015 НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2

1.8 Экзамен					Самостоятельная проработка лекционных материалов	Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
Итого по разделу	18		18	33,1			
Итого за семестр	18		18	33,1		экзамен	
Итого по дисциплине	18		18	33,1		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Надежность технических систем» 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. Острейковский, В. А. Теория надежности [Электронный ресурс] : Учеб, для вузов / В. А. Острейковский. - Москва : Высш. шк., 2003. - 463 с.: ил. - ISBN 5-06-004053-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/487996> (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Алексаньян, И. М. Основы теории надёжности : учебное пособие / И. М. Алексаньян, И. А. Нахимович. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-88814-582-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129300> (дата обращения: 19.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кравченко, И. Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - Москва : Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с. (Технолог. сервис). ISBN 978-5-98281-298-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/307370> (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Каштанов, В. А. Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс] / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. - 2-е изд., перераб. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 608 с. - ISBN 978-5-9221-1132-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544728> (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

4. Коровин, Ю. В. Основы теории надёжности электроэнергетических систем : учебное пособие / Ю. В. Коровин. — Челябинск : ЮУрГУ, 2015. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146063> (дата обращения: 19.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Вайнштейн, И. И. Процессы и стратегии восстановления с изменяющимися функциями распределения в теории надежности: Монография / Вайнштейн И.И. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 192 с.: ISBN 978-5-7638-3506-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967756> (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

6. Баженов, Ю. В. Основы теории надежности машин : учебное пособие / Ю.В. Баженов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 320 с. — (Среднее профессиональное

образование). - ISBN 978-5-16-015377-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1023805> (дата обращения: 19.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

**в) Методические указания:**

Приложение 2

**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
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Доска, мультимедийный проектор, экран
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

## Приложение 1

По дисциплине «**Надежность технических систем**» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

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

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний		
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные законы и принципы при решении проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний	<b>Знание логических принципов рассуждения на примере известных теорем и утверждений естественнонаучных дисциплин: математики, физики, химии и др.</b>
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи на основе приобретенных знаний	<b>Принципы индукции, дедукции, общности.</b>
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа и моделирования для решения задач в области стандартизации и метрологии	<b>Провести анализ любого технического устройства по следующим вопросам:</b> 1. <b>Классификация видов трения в машинах, влияние трения на процесс изнашивания.</b> 2. <b>Классификация видов смазки, их характеристика.</b> 3. <b>Классификация соединений по условиям их изнашивания.</b>
ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники		
ОПК-3.1	Самостоятельно решает задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники	1. <b>Показатели надежности изделий.</b> 2. <b>Комплексные показатели надежности.</b> 3. <b>Физические основы теории надежности технических систем.</b> 4. <b>Сбор информации о показателях надежности.</b> 5. <b>Методика обработки полной информации.</b>
ОПК-3.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих методов испытания и контроля	Разработать и провести анализ структурно-логической схемы отказов выбранной технической системы.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современные методы оценки затрат на качество» 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