



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
Ю.В. Сомова

03.02.2024 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	4
Семестр	1

Магнитогорск
2025 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
21.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры ТСиСА, канд. техн. наук _____ А.С. Лимарев

Рецензент:
профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук _____ М.А. Полякова

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса

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	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1,

						В ТЕХНИКЕ		ОПК-3.2
1.8 Экзамен	1					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

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: 19.03.2025). – 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 ПО	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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.

Приложение 2

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	Знание логических принципов рассуждения на примере известных теорем и утверждений естественнонаучных дисциплин: математики, физики, химии и др.
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи на основе приобретенных знаний	Принципы индукции, дедукции, общности.
ОПК-1.3	Применяет методы математического анализа и моделирования для решения задач в области стандартизации и метрологии	Провести анализ любого технического устройства по следующим вопросам: 1. Классификация видов трения в машинах, влияние трения на процесс изнашивания. 2. Классификация видов смазки, их характеристика. 3. Классификация соединений по условиям их изнашивания.
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. Показатели надежности изделий. 2. Комплексные показатели надежности. 3. Физические основы теории надежности технических систем. 4. Сбор информации о показателях надежности. 5. Методика обработки полной информации.
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