


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра стандартизации, метрологии и технического сервиса

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьев
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАДЁЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Системы автоматизированного проектирования

Квалификация бакалавр

Мичуринск - 2023

1 Цели освоения дисциплины

Целями изучения дисциплины являются формирование у обучающихся знаний по физическим основам и теории надёжности, получение практических навыков по расчёту и прогнозированию параметров технических систем и работы с современными средствами диагностирования и испытания технических систем, а также: обеспечение выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий, утвержденным образцам (эталонам), проектно-конструкторской и технологической документации.

Профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», соответствуют следующие профессиональные стандарты: 06.015 «Специалист по информационным системам» Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. №896н, 06.028 «Системный программист» Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. №685н.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника дисциплина "Надежность технических систем" – является дисциплиной обязательной части (Б1.О.35).

Материал дисциплины основывается на опорных знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Математический анализ», «Информатика». Тесно взаимосвязаны с такими дисциплинами, как: «Математическая логика и теория алгоритмов», «Компьютерная графика». Служит базой для прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, защиты выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и	ИД-1 _{ОПК-1} – знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования	Не знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования	Слабо знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики,	Хорошо знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики,	Отлично знает основы высшей математики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования

моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		вания	информатики и программирования	информатики и программирования	
	ИД-2 _{ОПК-1} – умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Слабо умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Хорошо умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	В совершенстве умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ИД-3 _{ОПК-1} – владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Не владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Слабо владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Хорошо владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	В совершенстве владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние различных техногенных и природных факторов на технические системы; показатели надёжности технических систем; методы расчёта показателей надёжности конструируемых технических систем; номенклатуру современных средств и методов диагностирования и испытания технических систем;

Уметь: оценивать степень воздействия на техническую систему тех или иных техногенных и природных факторов; рассчитывать показатели надёжности конструируемых

технических систем; разрабатывать методику проведения испытаний технических систем в соответствии с условиями её работы; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

Владеть: навыками работы с современным диагностическим и испытательным оборудованием; способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

3.1 Матрица соотношения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы, темы дисциплины	ОПК-1	Σ общее количество компетенций
Раздел 1 Основные понятия и определения надёжности технических систем	+	1
Раздел 2 Физические основы надёжности технических систем	+	1
Раздел 3 Показатели надёжности технических систем	+	1
Раздел 4 Надёжность сложных технических систем	+	1
Раздел 5 Диагностика технических систем: методы и средства	+	1
Раздел 6 Испытание технических систем: методы и средства	+	1
Раздел 7 Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте	+	1

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет три зачетных единицы (108 ак.ч).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	Семестр 7	5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	48	22
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	22
Лекции	16	8
Практические занятия	32	14
Самостоятельная работа	60	82
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	25
Выполнение индивидуальных заданий	20	32
Подготовка к тестированию	20	25
Контроль		4
Вид итогового контроля - зачет		

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная	заочная	

		форма обучения	форма обучения	
Раздел 1. Основные понятия и определения надёжности технических систем				
1.1	Основные понятия и определения надёжности технических систем	2	1	ОПК-1
Раздел 2. Физические основы надёжности технических систем				
2.1	Физические основы надёжности технических систем	2	1	ОПК-1
Раздел 3. Показатели надёжности технических систем				
3.1	Показатели надёжности технических систем	2	2	ОПК-1
Раздел 4. Надёжность сложных технических систем				
4.1	Надёжность сложных технических систем	4	2	ОПК-1
Раздел 5. Диагностика технических систем: методы и средства				
5.1	Диагностика технических систем: методы и средства	2		ОПК-5
Раздел 6. Испытание технических систем: методы и средства				
6.1	Испытание технических систем: методы и средства	2	1	ОПК-1
Раздел 7. Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте				
7.1	Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте	2	1	ОПК-1

4.3 Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 3. Показатели надёжности технических систем				
3.1	Определение остаточного ресурса детали по результатам измерения значения износа	2	1	ОПК-1
3.2	Расчет характеристик единичных и комплексных показателей надёжности	4	2	ОПК-1
Раздел 4. Надёжность сложных технических систем				
4.1	Оценка надёжности систем и их элементов с различными схемами резервирования	4	2	ОПК-1
4.2	Определение показателей безотказности	2	2	ОПК-1
4.3	Определение показателей долговечности и ремонтпригодности	2	1	ОПК-1
4.4	Расчёт показателей надёжности по опытным данным	2	2	ОПК-1
Раздел 5. Диагностика технических систем: методы и средства				
5.1	Расчёт потребности в запасных	2		ОПК-1

	частях			
5.2	Определение ресурса сопряжений по результатам диагностирования	2	1	ОПК-5
Раздел 7. Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте				
7.1	Оценка экономической эффективности от повышения надёжности	2	1	ОПК-1
7.2	Определение надёжности технических систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов	4	1	ОПК-1
7.3	Расчёт на прочность при статических нагрузках	2	1	ОПК-1
7.4	Расчёт на прочность и надёжность сварных и резьбовых соединений, валов и осей	4		ОПК-1
	всего	32	14	

4.4 Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1 Основные понятия и определения надёжности технических систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	3
	Выполнение индивидуальных заданий	3	5
	Подготовка к тестированию	3	3
Раздел 2 Физические основы надёжности технических систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	3
	Выполнение индивидуальных заданий	3	5
	Подготовка к тестированию	3	3
Раздел 3 Показатели надёжности технических систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	3
	Выполнение индивидуальных заданий	3	4
	Подготовка к тестированию	3	3
Раздел 4 Надёжность сложных технических систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	4
	Выполнение индивидуальных заданий	3	5
	Подготовка к тестированию	3	4
Раздел 5 Диагностика технических систем:	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	4

методы и средства	Выполнение индивидуальных заданий	3	4
	Подготовка к тестированию	3	4
Раздел 6 Испытание технических систем: методы и средства	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	4
	Выполнение индивидуальных заданий	3	5
	Подготовка к тестированию	3	4
Раздел 7 Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к тестированию	2	4
Итого		60	82

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Надежность технических систем. Конспект лекций. Сост. Кузнецов П.Н., Хатунцев В.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017. – 124 с.
2. Надежность технических систем. Лабораторный практикум. Сост. Кузнецов П.Н., Хатунцев В.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017. – 128 с.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Выбор вопросов для написания контрольной работы по дисциплине «Надежность технических систем», для обучающихся заочной формы обучения.

Номер зачетной книжки	предпоследняя цифра зачетной книжки	последняя цифра зачетной книжки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
	1	31	3	5	4	14	13	35	30	18	26
		18	11	25	6	7	24	26	34	12	33
		32	30	22	31	26	22	33	21	9	27
		4	16	26	29	17	32	18	31	23	6
	2	4	29	18	30	29	15	24	14	16	32
		32	26	31	10	7	6	6	27	30	15
		23	34	2	1	9	19	34	16	11	11
		33	2	19	6	21	25	3	9	24	10
	3	17	17	24	11	19	35	14	12	30	2
		16	1	11	27	16	34	12	30	6	18
		16	19	9	7	8	24	27	19	22	24
		20	4	9	35	19	1	25	4	25	28
	4	15	25	17	25	27	16	19	32	5	15
		19	10	18	27	35	32	11	26	7	27
		18	32	27	33	7	17	15	5	35	31
		28	26	12	1	32	31	30	15	11	24
	5	34	2	17	20	12	18	33	26	13	14
		10	24	15	5	10	20	9	22	27	7
		28	20	27	34	2	34	24	18	12	28
		9	33	14	1	29	5	25	20	31	6

	6	9	6	31	21	32	35	17	22	26	4
		15	3	20	33	12	15	32	28	31	23
		33	5	6	22	10	6	29	20	29	27
		20	27	27	21	27	25	28	24	8	11
	7	31	33	19	25	33	21	12	21	14	30
		27	24	5	6	11	15	35	32	11	10
		29	31	26	18	31	13	27	29	22	25
		30	12	16	20	8	20	3	1	28	3
	8	4	22	25	3	14	2	6	8	17	24
		12	12	31	24	5	32	14	35	26	11
		1	30	30	7	34	4	11	11	19	18
		25	20	3	7	13	19	14	13	14	30
	9	14	14	25	12	18	19	23	26	7	18
		24	20	3	32	16	28	14	10	31	4
		22	11	12	24	14	1	2	20	25	21
		33	2	34	5	15	27	1	5	26	32
	0	21	24	9	23	30	4	9	23	1	34
		19	22	5	30	23	31	11	9	35	1
		34	15	11	17	29	35	27	18	24	10
		33	1	21	20	30	9	26	12	2	17

1. Актуальность надежности.
2. Состояния объектов технических систем.
3. Свойства надежности.
4. Виды разрушения деталей машин при эксплуатации.
5. Деформация и изломы.
6. Абразивный износ деталей машин.
7. Износ металлических пар трения.
8. Контактная усталость металлов.
9. Коррозионные повреждения деталей машин.
10. Эрозионно-кавитационное разрушение металла.
11. Коррозионно-механические повреждения деталей машин.
12. Старение материалов.
13. Классификация показателей надежности.
14. Единичные показатели надежности.
15. Показатели безотказности.
16. Показатели долговечности.
17. Показатели ремонтпригодности.
18. Показатели сохраняемости.
19. Комплексные показатели надежности.
20. Сложная система и ее характеристики.
21. Надежность расчлененных систем.
22. Модели для оценки параметрической надежности связанных систем.
23. Специфика оценки надежности сложных комбинированных систем.
24. Задачи технической диагностики.
25. Диагностические признаки.
26. Анализ диагностического сигнала.
27. Диагностирование сложных объектов.
28. Структура системы диагностирования.

29. Методы, применяемые для испытания машин на надежность.
30. Основные положения программного метода испытаний.
31. Структура и оснащение испытательно-диагностического комплекса.
32. Основные пути повышения надежности машин.
33. Конструктивные методы обеспечения надежности.
34. Технологические методы повышения надежности.
35. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности.
36. Повышение надежности сельскохозяйственной техники при ремонте.

4.7 Содержание разделов дисциплин

Раздел 1 Основные понятия и определения надёжности технических систем (НТС)
 НТС в связи с качеством продукции, экологией, экономикой. Предмет и методология
 НТС. Состояние технической системы. Классификация повреждений и отказов.

Раздел 2 Физические основы надёжности технических систем
 Виды разрушения деталей и узлов технических объектов.
 Виды смазки деталей машин, виды и характеристики смазочных материалов и область
 их применения.

Классификация процессов изнашивания. Виды трения. Виды изнашивания: водо-
 родное, абразивное, окислительное, кавитационное, эрозийное, коррозионно-механическое
 и др. Схватывание и заедание, коррозия, фреттинг-коррозия. Усталостное разрушение.

Явление безызносности и его практическая реализация.

Раздел 3 Показатели надёжности технических систем
 Показатели для оценки безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохра-
 няемости. Комплексные показатели. Нормирование показателей надёжности.

Раздел 4 Надёжность сложных технических систем
 Сложная система и её характеристики. НТС с параллельным и последовательным
 соединением элементов. НТС с комбинированным соединением элементов.

Моделирование НТС. Модели с постепенными и внезапными отказами. Закономер-
 ности протекания во времени процессов изнашивания, старения и других видов разрушения.
 Применение ЭВМ для моделирования НТС.

Раздел 5 Диагностика технических систем: методы и средства
 Связь диагностики технических систем и их надёжности. Физические методы кон-
 троля в технической диагностике. Неразрушающие методы контроля: капиллярный, опти-
 ческий, магнитный, акустический, радиоволновый, тепловой.

Раздел 6 Испытание технических систем: методы и средства
 Осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке испытаний машин
 на надёжность. Структура методики испытаний на надёжность. Испытательное оборудова-
 ние и измерительные средства.

Раздел 7 Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, из-
 готовлении, эксплуатации и ремонте

Выбор адекватных расчётов, обоснование принимаемых проектных решения . Выбор
 материала. Системы смазки. Резервирование.

Точность изготовления деталей машин. Упрочняющие технологии. Технологическая
 дисциплина.

Обкатка узлов машин. Руководство по эксплуатации. Основные правила эксплуата-
 ции с/х техники.

5 Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины используется образовательная технология,
 состоящая из следующих элементов: планируемых результатов, методов преподавания,
 разработанных заданий для достижения целей обучения, материалов и средств диагностики
 текущего и контрольного состояния обучаемых.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование

	мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельная работа	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

Программа разработана на основании требований ФГОС и ПС, обязательными моментами, которой являются – требования ФГОС к условиям реализации образовательных программ, а именно:

- 1) реализация компетентного подхода в обучении;
- 2) использование при изучении дисциплины инновационных образовательных технологий.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода программа предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов.

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Надежность технических систем»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Основные понятия и определения надёжности технических систем	ОПК-1	Тестовые задания	28
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	3
2	Раздел 2. Физические основы надёжности технических систем	ОПК-1	Тестовые задания	9
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	9
3	Раздел 3. Показатели надёжности технических систем	ОПК-1	Тестовые задания	20
			Темы рефератов	3
			Вопросы для зачета	7
4	Раздел 4. Надёжность сложных технических систем	ОПК-1	Тестовые задания	10
			Темы рефератов	2
			Вопросы для зачета	4
5	Раздел 5. Диагностика техни-	ОПК-1	Тестовые за-	12

	ческих систем: методы и средства		дания Темы рефератов Вопросы для зачета	2 5
6	Раздел 6. Испытание технических систем: методы и средства	ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	18 2 3
7	Раздел 7. Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте	ОПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	29 3 5

6.2 Перечень вопросов для зачета

Раздел 1 Основные понятия и определения надёжности технических систем (ОПК-1)

1. Актуальность надёжности.
2. Состояния объектов технических систем.
3. Свойства надёжности.

Раздел 2 Физические основы надёжности технических систем (ОПК-1)

1. Виды разрушения деталей машин при эксплуатации.
2. Деформация и изломы.
3. Абразивный износ деталей машин.
4. Износ металлических пар трения.
5. Контактная усталость металлов.
6. Коррозионные повреждения деталей машин.
7. Эрозионно-кавитационное разрушение металла.
8. Коррозионно-механические повреждения деталей машин.
9. Старение материалов.

Раздел 3 Показатели надёжности технических систем (ОПК-1)

1. Классификация показателей надёжности.
2. Единичные показатели надёжности.
3. Показатели безотказности.
4. Показатели долговечности.
5. Показатели ремонтпригодности.
6. Показатели сохраняемости.
7. Комплексные показатели надёжности.

Раздел 4 Надёжность сложных технических систем (ОПК-1)

1. Сложная система и ее характеристики.
2. Надёжность расчлененных систем.
3. Модели для оценки параметрической надёжности связанных систем.
4. Специфика оценки надёжности сложных комбинированных систем.

Раздел 5 Диагностика технических систем: методы и средства (ОПК-1)

1. Задачи технической диагностики.
2. Диагностические признаки.
3. Анализ диагностического сигнала.
4. Диагностирование сложных объектов.
5. Структура системы диагностирования.

Раздел 6 Испытание технических систем: методы и средства (ОПК-1)

1. Осуществлять постановку и выполнять эксперименты, применяемые для испытания машин на надежность.

2. Основные положения программного метода испытаний.

3. Структура и оснащение испытательно-диагностического комплекса.

Раздел 7 Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте (ОПК-1)

1. Основные пути повышения надежности машин.

2. Конструктивные методы обеспечения надежности.

3. Технологические методы повышения надежности.

4. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности.

5. Повышение надежности сельскохозяйственной техники при ремонте.

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние различных техногенных и природных факторов на технические системы; - показатели надёжности технических систем; - методы расчёта показателей надёжности конструируемых технических систем; - номенклатуру современных средств и методов диагностирования и испытания технических систем; <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать степень воздействия на техническую систему тех или иных техногенных и природных факторов; - рассчитывать показатели надёжности конструируемых технических систем; - разрабатывать методику проведения испытаний технических систем в соответствии с условиями её работы; - решать стандартные задачи профессиональной деятельности, обосновывать принимаемые проектные решения; <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с современным диагностическим и испытательным оборудованием. 	<p>тестовые задания (40-50 баллов);</p> <p>вопросы к зачету, (30-40 баллов);</p> <p>реферат (5-10 баллов)</p>
Базовый (50 -74 балла) «зачтено»	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние 	<p>тестовые задания (30-49 баллов);</p> <p>вопросы к зачету,</p>

	<p>различных техногенных и природных факторов на технические системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - показатели надёжности технических систем; - методы расчёта показателей надёжности конструируемых технических систем; <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать степень воздействия на техническую систему тех или иных техногенных и природных факторов; - рассчитывать показатели надёжности конструируемых технических систем; - разрабатывать методику проведения испытаний технических систем в соответствии с условиями её работы; <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с современным диагностическим и испытательным оборудованием. 	<p>(15-25 баллов); реферат (5-10 баллов)</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) «зачтено»</p>	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние различных техногенных и природных факторов на технические системы; - показатели надёжности технических систем; <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать степень воздействия на техническую систему тех или иных техногенных и природных факторов; - рассчитывать показатели надёжности конструируемых технических систем; <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с современным диагностическим и испытательным оборудованием. 	<p>тестовые задания (20-24 баллов); вопросы к зачету, (10-15 баллов); реферат (5-10 баллов)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «не зачтено»</p>	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние различных техногенных и природных факторов на технические системы; - показатели надёжности технических систем; 	<p>тестовые задания (0-15 баллов); вопросы к зачету, (0-14 баллов); реферат (0-5 баллов)</p>

	<p><i>уметь:</i> - оценивать степень воздействия на техническую систему тех или иных техногенных и природных факторов;</p>	
--	---	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная учебная литература

1. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве/Под ред. В.И. Черноиванова. – Москва-Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. – 992с.

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Махутов, А.А. Надежность машин: учеб. пособие [Электронный ресурс] / А.А. Махутов .— Иркутск : ИрГСХА, 2011 .— 192 с. : ил. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/231940>

2. Тимошенков, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 502 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/12404CE1-244C-4C0F-8F1C-F2402B109248>

3. Основы надежности машин: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.М. Зубрилина, Ю.И. Жевора, А.Т. Лебедев, А.Н. Кулинич, Н.Ю. Землянушнова, А.В. Захарин, Ставропольский гос. аграрный ун-т .— Ставрополь : АГРУС, 2010 .— 120 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/314386>

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Надежность технических систем. Конспект лекций. Сост. Кузнецов П.Н., Хатунцев В.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2023. – 124 с.
2. Надежность технических систем. Лабораторный практикум. Сост. Кузнецов П.Н., Хатунцев В.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2023. – 128 с.

7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/openda>
5. Профессиональные базы данных. Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 036410000081900001 2 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Компьютерная программа «АСТ» для тестового контроля знаний обучающихся.
3. Программа Statistica.
4. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.
5. <http://www.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование» – каталог образовательных интернет-ресурсов с рубрикацией по ступени образования, предметной области, типу и целевой аудитории. Содержит учебные материалы, учебно – методические материалы, справочные и нормативные документы, электронные периодические издания, научные материалы, программные продукты.

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
3. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
	Облачные технологии	Лекции Практические занятия (Лабораторные работы)	ОПК-1
	Большие данные	Лекции Практические занятия (Лабораторные работы)	ОПК-1

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

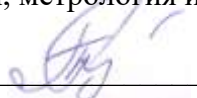
Практические занятия и лекции проводятся в аудиториях 3/220, 3/216, для обеспечения дисциплины «Система менеджмента качества продукции» имеются: проектор Acer XD 1760D (1101044562), экран с треногой, компьютер Celeron 2800 2шт (1101044558), (1101044559), ноутбук (1101044561), эпидиаскоп «Reflekta» (1101044539), автотрансформатор ЛАТР-2,0 кВт (41013401526), частотомер (2101062324), весы аналитические 1101040303), весы лабораторные «Масса-К» ВК-300 (0,005) (41013401522), вибратор эл.мех.УВ99Б (1101062179), внешний модуль АЦП-Е154 (410013401524), вольтметр В-7-16 (2101062327), динамометр ДПУ-0,1-2(2101062319), измеритель нелинейных искажений (1101044507), комплект учебного оборудования «Измерительные приборы давления, расхода, температуры» ЭЛБ-ИПДРТ-1(21013600741); плоскопараллельные концевые меры длины (2101062328), лабораторный блок питания НУ3010Е (41013401525), манометр образцовый МО-11202 (41013401523), осциллограф Сп (2101062325), амперметр Д-566, ваттметр, вискозиметр ВПЖ-40,37, вискозиметр ВПЖ-12,10; вискозиметр ВПЖ-20,56; вольтметр Д-566, глубиномер, динамометр ДПУ-5-2; индикатор часового типа; гиря калибровочная 200 гр.; микрокатор 2ИГПУ, микроскоп БМИ, миниваттметр Д-566, плитка 250*250; прибор 10ИГП, прибор 2ИГП, принадлежности к концевым мерам, стойка универсальная, термометр лабораторный ТЛ-4 №1; термометр лабораторный ТЛ-4 № 3; угольник 250/160; штангенциркуль, штангенглубиномер. 8 системных комплектов (21013400449, 21013400450, 21013400466, 21013400467, 21013400468, 21013400469, 21013400506, 21013400507), компьютер Sinrise с монитором Samsung (2101042502), компьютер OLDI310KD (1101044564), компьютер Р-4 (1101044536), компьютер С-2000 (11010444534), плоттер А1НР (1101044537), плоттер HP Designjet 111 Tray A1 (2101045306), сетевой фильтр, коммутатор D-Link, сканер Canon, колонки.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки № 5 от 12.01.2016.

Авторы:

Доцент кафедры «Стандартизация, метрология и

технический сервис», к.т.н. _____



П.Н. Кузнецов

Доцент кафедры «Стандартизация, метрология и

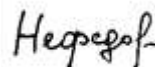
технический сервис», к.т.н.



В.В. Хатунцев

Рецензент:

Доцент кафедры «Агроинженерия и электроэнергетика», к.т.н.



/А.Н. Нефедов/

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис». Протокол № 1 от «30» августа 2015 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 1 от «30» августа 2015 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 5 от 21 января 2016 г

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3+.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис». Протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3+.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», протокол № 8 от 17 апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 17 апреля 2017 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от «20» апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3+.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», протокол № 8 от 10 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от «26» апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 9 от «10» апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 года.

Рабочая программа переработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. протокол № 8 от «13» апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 7 от «30» марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 05 апреля 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 22 апреля 2021 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 8 от «10» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №12 от 30 июня 2021 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 7 от «13» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 21 апреля 2022 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 9 от «05» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 года.