

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры
М.В. Ленков

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Основы теории надежности
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизации информационных и технологических процессов**
Учебный план z15.05.01_23_00.plx
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
Квалификация **инженер**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2	4	4
Практические			4	4	4	4
Иная контактная работа			0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	2	2	6,25	6,25	8,25	8,25
Контактная работа	2	2	6,25	6,25	8,25	8,25
Сам. работа	34	34	52	52	86	86
Часы на контроль			3,75	3,75	3,75	3,75
Контрольная работа заочники			10	10	10	10
Итого	36	36	72	72	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к. физ-мат.н., доц., Романов И.Н

Рабочая программа дисциплины

Основы теории надежности

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 732)

составлена на основании учебного плана:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от 31.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цели дисциплины:
1.2	- обозначить и усвоить круг проблем, связанных с использованием теории надежности при проектировании, испытаниях и эксплуатации технических систем;
1.3	- изучить методы расчета и приобрести практические навыки по расчету количественных характеристик надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий.
1.4	Задачи дисциплины:
1.5	• формирование базовых знаний по анализу надежности и долговечности изделий, узлов и деталей машиностроения;
1.6	• формирование базовых знаний прогнозированию показателей надежности изделий, узлов и деталей;
1.7	• формирование базовых знаний по методикам испытаний технических систем и их элементов на надежность.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Взаимозаменяемость, стандартизация, технические измерения
2.1.2	Конструкционное материаловедение
2.1.3	Математика
2.1.4	Теоретическая механика
2.1.5	Физика
2.1.6	Системы управления технологическими комплексами в машиностроении
2.1.7	Управление техническими системами
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технологическая оснастка
2.2.2	Методы, средства и системы управления качеством
2.2.3	Системы и средства технологического и метрологического контроля производства
2.2.4	Проектирование технологической оснастки, средств механизации и автоматизации
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Научно-исследовательская работа (часть 1)
2.2.8	Электро- гидро- пневмоприводы и автоматика
2.2.9	Автоматизация производственных процессов в машиностроении
2.2.10	Математические модели процессов и систем
2.2.11	Прикладное программное обеспечение в системах автоматизации
2.2.12	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.13	Научно-исследовательская работа (часть 2)
2.2.14	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2: Разработка концепции и технического задания на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-2.1. Разработка предварительных проектных решений (разработка аванпроекта) для автоматизированной системы управления и ее частей

Знать
общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами; порядок составления и форма графика выполнения проектных работ; методы расчета количественных характеристик надежности, приемы и средства повышения надежности программного обеспечения систем автоматизации и управления
Уметь
определять перечень требований к автоматизированной системе управления; определять структуру технического задания и частных технических заданий на проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами; производить необходимые расчеты: с использованием данных статистических испытаний, таблиц, графиков и т.д.
Владеть
методиками выбора вариантов концепции автоматизированной системы управления; методиками по расчету надежности изделий; знаниями по внедрению систем диагностики и контроля новой продукции
ПК-2.2. Разработка частных технических заданий на подсистемы автоматизированной системы управления и виды обеспечений
Знать
теоретические основы решения задач надежности технических систем; современные тенденции повышения надежности изделий, узлов и деталей
Уметь
анализировать и применять стандартные и новые методы исследования в задачах надежности технических систем; выполнять расчеты надежности изделий, узлов и деталей
Владеть
навыками применения стандартных методов расчета надежности технических систем; методиками испытаний технических систем и их элементов на надежность

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:
3.1.1 – основные термины и определения по надежности;
3.1.2 – основные отказы изделий, узлов, деталей в машиностроении и их классификацию;
3.1.3 – свойства и показатели надежности;
3.1.4 – количественные характеристики надежности и методы их определения;
3.1.5 – общие вопросы обеспечения надежности изделий, узлов и деталей при их проектировании и изготовлении;
3.1.6 – методику прогнозирования показателей надежности;
3.1.7 – методику проектирования показателей надежности изделий, узлов и деталей по критерию долговечности;
3.1.8 – методику прогнозирования показателей надежности изделий, узлов и деталей по критерию износа;
3.1.9 – методику испытаний технических систем и их элементов на надежность.
3.2 Уметь:
3.2.1 - формулировать требования по надежности к техническим системам;
3.2.2 - оценивать техническое состояние объекта диагностирования путем сравнения текущих значений показателей надежности с нормативными;
3.2.3 - определять количественные характеристики показателей надежности технических систем;
3.2.4 - прогнозировать показатели надежности технической системы в
3.2.5 зависимости от ее наработки;
3.2.6 - распределять показатели надежности технической системы между ее элементами;
3.2.7 – составить план испытаний технической системы на надежность.
3.3 Владеть:
3.3.1 – показателями надежности технических систем;
3.3.2 – методами определения количественных характеристик показателей надежности технических систем;
3.3.3 – методикой распределения показателей технических систем между их элементами;
3.3.4 – методикой прогнозирования показателей надежности элементов
3.3.5 технической системы;
3.3.6 – методикой испытаний технических систем и их элементов на
3.3.7 надежность.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Теоретическое обучение					

1.1	Основные понятия теории надежности /Тема/	3	0			
1.2	Основные термины и определения теории надежности. Информационная модель работы технической системы. Отказы технических систем. /Лек/	3	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
1.3	Основные термины и определения теории надежности. Информационная модель работы технической системы. Отказы технических систем. /Ср/	3	17	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 2. Теоретическое обучение					
2.1	Резервирование и способы включения резервных блоков (элементов, систем) /Тема/	3	0			
2.2	Резервирование и способы включения резервных блоков (элементов, систем) /Лек/	3	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
2.3	Резервирование и способы включения резервных блоков (элементов, систем) /Ср/	3	17	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
2.4	Потоки отказов. Потоки распределения времени отказов /Тема/	4	0			
2.5	Потоки отказов. Потоки распределения времени отказов /Лек/	4	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
2.6	Потоки отказов. Потоки распределения времени отказов /Ср/	4	28	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
2.7	Расчет комплексных показателей надежности ТС /Пр/	4	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	Отчет о практическом занятии
2.8	Расчет комплексных показателей надежности ТС /КрЗ/	4	10	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.9	Общие методы расчёта надёжности проектируемых ТС различных типов /Тема/	4	0			
2.10	Общие методы расчёта надёжности проектируемых ТС различных типов /Лек/	4	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы

2.11	Общие методы расчёта надёжности проектируемых ТС различных типов /Ср/	4	24	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
2.12	Расчет количественных характеристик надежности систем с применением ПО для анализа надежности и отказобезопасности: - методом блок-диаграмм расчета надежности (RBD); - методом анализа деревьев отказов (FTA); - методом Марковского анализа (Markov Analysis) /Пр/	4	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Отчет о практическом занятии
	Раздел 3. Промежуточная аттестация					
3.1	Подготовка и сдача зачета /Тема/	4	0			
3.2	Сдача зачета /ИКР/	4	0,25	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
3.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	4	3,75	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Основы теории надежности»»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Васильев Р. Р., Салихов М. З., Салихов З. Г.	Надежность и диагностика автоматизированных систем : курс лекций	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2005, 92 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/56093.html
Л1.2	Черкасов В. А., Кайтуков Б. А., Капырин П. Д., Скуль В. И., Степанов М. А., Кайтуков Б. А., Скуль В. И.	Надежность машин и механизмов : учебник	Москва: Московский государствен ный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015, 272 с.	978-5-7264- 1184-2, http://www.iprbookshop.ru/60823.html
Л1.3	Пискарев А. В.	Надежность технологических систем машиноиспользования в растениеводстве. Совершенствование методов проектирования и эксплуатации на основе системного подхода : монография	Новосибирск: Новосибирски й государствен ный аграрный университет, 2011, 385 с.	978-5-944-102 -5, http://www.iprbookshop.ru/64740.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.4	Виноградова Т. В., Кулида Ю. В., Подопригора Н. В.	Надежность механических систем : учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016, 72 с.	978-5-9227-0735-0, http://www.iprbookshop.ru/74371.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Соколов В. П.	Учебно-методическое пособие по курсу Диагностика и надежность автоматизированных систем	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2015, 32 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/61473.html
Л2.2	Малафеев С. И., Копейкин А. И.	Надежность технических систем. Примеры и задачи	Санкт-Петербург: Лань, 2016, 316 с.	978-5-8114-1268-6, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87584

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Романов И.Н.	Диагностика и надежность автоматизированных систем. Часть 1: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021,	, https://elibr.ru/ebs/download/2895
Л3.2	Романов И.Н.	Диагностика и надежность автоматизированных систем. Часть 2: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2022,	, https://elibr.ru/ebs/download/3220

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля.
Э2	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю.
Э3	Бесплатный образовательный ресурс для подготовки инженеров-машиностроителей:

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Chrome	Свободное ПО
Firefox	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	117 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 28 мест (без учёта места преподавателя и работников). 14 компьютеров (без учёта компьютера преподавателя и работников), из них: 2 компьютера FORMOZA на базе Core2 - 6700 6 компьютеров PERSONAL 4 компьютеров Intel Core i-3 1 компьютер Celeron 1 компьютер Pentium 4 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. 1 мультимедиа проектор NEC - NP 200 A, 1 экран. Посадочные места: студенты - 14 столов + 28 стульев.
2	117а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 50 место (без учёта места преподавателя). 1 мультимедиа проектор BenQ 721, 1 документ-камера Aver Visio 330, 1 экран, 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Посадочные места: студенты - 25 столов + 50 стульев. преподаватель - 1 стол + 1 стул. 1 доска аудиторная.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Основы теории надежности»»).	

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил
Владимирович, Декан ФАИТУ**16.08.23** 12:49 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил
Владимирович, Декан ФАИТУ**16.08.23** 12:50 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**17.08.23** 09:53 (MSK)

Простая подпись