

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Надежность систем управления
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 27.03.04 – Управление в технических системах
код и полное наименование направления

по профилю Управление и информатика в технических системах

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

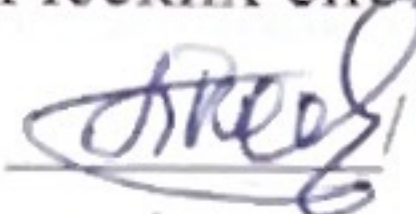
кафедра Управление и информатика в технических системах и вычислительная техника.
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения - очная, заочная, курс 4 семестр 7.
очная, , заочная

г. Махачкала 2021 г.

Версия с 18.01.2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 «Управление в технических системах» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки 27.03.04 «Управление и информатика в технических системах».

Разработчик  Кадиев П.А., к.т.н., проф./

подпись

ФИО, уч. ст. звание

« 26 » 02 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Уи ИТС и ВТ от 27.02.21 2021 года, протокол № 6.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

 Асланов Т.Г., к.т.н./

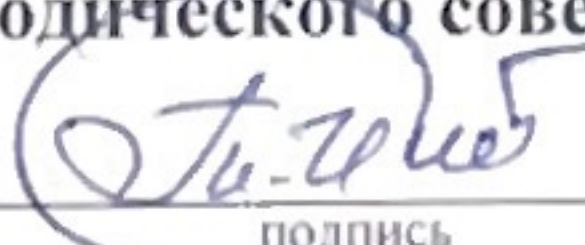
« 27 » 02 2021 г.

Подпись

ФИО

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета 27.03.04 «Управление в технических системах», факультета компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 16.09 2021 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета

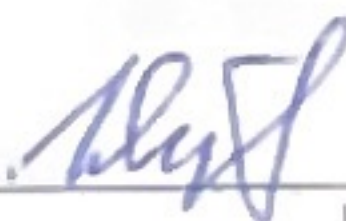


Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент

подпись

« 16 » 09 2021 г.

Декан факультета



подпись

Юсуфов Ш.А.

Начальник УО



подпись

Магомаева Э.В.

И.о. проректора
по учебной работе



подпись

Баламирзоев Н.Л.

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является обучение студентов основным понятиям и моделям теории надежности технических систем, методам расчетов и повышения надежности. Основной задачей дисциплины является получение навыков практического освоения основ теории надежности, способности решать задачи обеспечения качества по показателям надежности и в своей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Надежность систем управления» относится по учебному плану подготовки бакалавров по направлению 27.03.04 – «Управление в технических системах» по профилю «Управление и информатика в технических системах» к дисциплинам по выбору. Изучение дисциплины предполагает наличие у обучающихся предварительной подготовки по теории вероятностей и математической статистике.

Дисциплина закладывает основы для изучения дисциплин «Моделирование систем управления», «Проектирование систем управления», «Автоматизированные информационно-управляющие системы», оценки надежности создаваемых по выпускными квалификационным работам объектов и процессов.

3. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04. «Управление в технических системах» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Управление и информатика в технических системах», выпускник должен обладать профессиональной компетенцией ПК-6 - способность организовывать работы по контролю качества продукции в подразделении.

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-6	Способность организовать работы по контролю качества продукции в подразделении	ПК 6.1.1. Знает особенности организации работ по контролю состояния оборудования и технологической оснастки ПК 6.1.2. Знает особенности организации и контроля работ по предотвращению выпуска бракованной продукции ПК 6.1.3. Знает методы функционального руководства работниками бюро технического контроля
		ПК 6.2.1. Умеет организовывать работы по контролю состояния оборудования и технологической оснастки ПК 6.2.2. Умеет организовывать и контролировать работы по предотвращению выпуска бракованной продукции ПК 6.2.3. Умеет использовать функциональное руководство работниками бюро технического контроля
		ПК 6.3.1. Владеет навыками организации работ по контролю состояния оборудования и технологической оснастки ПК 6.3.2. Владеет навыками организации и контроля работ по предотвращению выпуска бракованной продукции ПК 6.3.3. Владеет навыками функционального руководства работниками бюро технического контроля

4 Структура и содержание дисциплины "Надежность систем управления"

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/144		4/144
Семестр	7		7
Лекции, час	34		9
Практические занятия, час	17		4
Лабораторные занятия, час			
Самостоятельная работа, час	57		115
Курсовой проект (работа), РГР, семестр			
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)			
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	36 час экзамен (13 ект)		9 контроль экзамен

4.1 . Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма			Очно-заочная форма					Заочная форма		
		ЛК	ПЗ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
	Раздел 1. Термины основные понятия и определения											
	Лекции 1											
	Тема 1.1: Основные понятия и определения теории надежности											
1	1. Историческая справка. Этапы развития и задачи теории надежности 2. Определение основных понятий по ГОСТу: 3.. Цели и задачи теории надежности 7. Отказы и классификация отказов	2	1	3					9	4		7
2	Лекция 2 Тема 1.2. Отказы систем управления. 1. График изменения интенсивности отказов во времени. 2. Характеристика участков графика 2. Классификация отказов. 3. Факторы, влияющие на надежность системы. 1.	2	1	3								7
3	Лекция 3 Тема 1.3. Показатели надежности восстанавливаемых систем. 1. Вероятностные показатели надежности. 2. Статистические оценки показателей надежности	2	1	4								7

4	Лекция 4 Тема 1.4: Показателей надежности восстанавливаемых систем. 1.Вероятностные показатели надежности восстанавливаемых систем. 2.Статистические оценки значений показателей надежности восстанавливаемых систем. 3.Комплексные показатели безотказности и ремонтнопригодности.	2	1	3								7
5	Лекция 5 Тема 1.5: Основные теоретические законы распределения случайных величин, используемые в теории 1.Экспоненциальное распределение. 2. Нормальное распределение. 3.Распределение Пуассона. 4. Другие распределения (Релея, Вейбулла, Бернулли)	2	1	4								7
	Раздел 2.Расчеты надежности											
6	Лекция 6 Тема 2.1 Логические структуры систем 1.Структуры систем с основным соединением элементов. 2. теоремы сложения и умножения вероятностей. 3. расчеты надежности структур с основным соединением элементов, Расчеты надежности параллельно соединенных элементов. 4. Эквивалентное преобразование сложных структур.	2	1	4								7
7	Лекция 7 Тема2.2.: Виды расчетов надежности 1.Прикладные расчеты 2..Ориентировочные расчеты 3..Окончательные расчеты.	2	1	4								

8	Лекция 8 Тема 2.3: Расчеты надежности 1. Логические схемы расчета надежности 2. Правила эквивалентных преобразований логических схем.	2	1	4								7
9	Лекция 9 Тема 2.4: Методика проведения расчетов надежности. 1. Составление сводной таблицы элементов системы. 2. Определение справочных данных по элементам. 3. Определение справочных данных по режимам работы элементов 4. Расчеты сводных данных и определение значений показателей надежности	2	1	3								7
10	Лекция 10 Тема 2.5.: Методы повышения надежности. 1. при проектировании 2. при изготовлении 3. при эксплуатации	2	1	4								7
	Раздел Методы повышения надежности											
	Лекция 11											
11	Тема 3.1: Методы резервирования. 1. Методы структурного резервирования. 2. Расчеты надежности резервированных систем. 3.	2	1	3								7
12	Лекция 12 Тема 3.2: Методы задания требований по надежности при проектировании: 1. Требования к системам 2. Требования к устройствам систем. 3. Требования к элементами	2	1	3								7

13	Лекция 13 Тема 3.3: Контроль и диагностика как меры по повышению надежности 1. Контролепригодность 2. Методы контроля 3. Сигнатурный контроль целостности данных. 3. Контроль отказов типа «Сбой». 4. Техническая диагностика. 5. Самоконтроль систем.	2	1	3								7
14	Лекция 14 Тема 3.4: Надежность программ 1. Особенности программ, как объектов обеспечения надежности 2. Методы повышения надежности программ	2	1	3								7
15	Лекция 15 Тема 3.5 Методы испытания систем на надежность 1. Формирование выборки 2. Прием-сдаточные испытания 3. Испытания для оценки надежности при разработке и изготовлении систем.	2	1	3								7
	Раздел 4. Модели надежности систем управления											
16	Лекция 16 Тема 4.1: Модели надежности сложных систем. 1. Показатели надежности многоканальных систем, 2. Модели надежности.	2	1	3								7
17	Лекция 17 Тема 4.2: Показатели надежности «человеческого звена» систем управления 1. Особенности надежности человека в составе систем управления 2. Факторы, влияющие на показатели надежности человека 1. 1. Основные характеристики надежности человека	2	1	3								10

Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема		Входная конт. работа; Контрольная работа
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	экзамен	/ экзамен	/ экзамен
Итого	341757	36	949115

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1-2	Основные определения и показатели надежности	2		1	Входная контрольная работа
2	3-4	Решение задач по теме определения показателей надежности по результатам испытаний	2			3
3	5-6	Основные теоретические законы распределения случайных величин	2		1	Контрольная работа
4	7-8	Расчеты надежности Составление логических схем расчета. Определение показателей надежности по логическим схемам	2			3
5	9-10	Решение задач по определению показателей	2		1	Контрольная работа

6	11-12	Методика проведения расчетов надежности	2			3, 5 Доп
7	13-14	Решение задач по расчету надежности резервированных систем	2		1	3
8	15-16	Решение задач по определению показателей надежности сложных систем по моделям теории массового обслуживания	3			Контрольная работа
	ИТОГО		17		4	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5		
1	История развития теории надежности. Госты по надежности. Определения основных понятий надежности	5		10	1,3, Доп.5	
2	Классификация отказов, постепенные отказы, восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы.	5		10	3	Опрос на пз
3	Основные случайные величины, рассматриваемые в ТН. Законы распределения, используемые в ТН. Обоснование выбора закона распределения.	5		10	3	
4	Лямбда - характеристики и их использование при оценке надежности.	5		10	1,3	

5. Образовательные технологии

. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04-«Управление в технических системах», с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и реализации компетентного подхода, рабочая программа должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. . Для реализации этих целей на кафедре «Управление и информатика в технических системах и вычислительная техника» факультета «Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики», за которой закреплена дисциплина «Надежность систем управления», в аудитории 343 имеются средства для проведения интерактивных занятий с демонстрацией презентаций и имеются компьютерные классы с подключением к сети ИНТЕРНЕТ с прикладными пакетами программ.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 20% аудиторных занятий (15 часов).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся, приведены в Приложении А - «Фонде оценочных средств» к настоящей рабочей программе по дисциплине «Надежность систем управления»

7. Рекомендуемая литература и дополнительные источники информации

Зав. библиотекой Ж.А. Алиева Ж. А./
Подпись ФИО

№ п/п	Вид заня тий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература,	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий
					В библиотеке
1	2	3	4	5	6
Основная					
1	лк	Теория надежности	Острейковский В. А.	Высшая школа 2003	20
2	лк	Надежность , контроль и диагностика вычислительных машин	Иыуду К.А.	М.,высшая школа, 1989г.	20
3	лк., пз	Введение в теорию надежности : учебник	Ведерникова, И. И.	Лань : электронно- библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/-осн.2019. — 148с.	
4		Сборник задач по теории надежности	Половко А.М., маликов Г.И.	М.: Изд. Высшая школа, 1972г.	5
Дополнительная					
1	Лк,пз	Основы теории надежности : учебное пособие	Атапин, В. Г.	Новосибирск: НГТУ, 2017// Лань: электронно- библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/	
2	лк	Математические методы в теории надежности	Гнеденко Б.В.и др	Наука, 1965	3
3	пз	Методические указания по расчету надежности устройств систем автоматики и	П.А.Кадиев	ДГТУ, 2008	25

8. Материально - техническое обеспечение дисциплины:

- класс кафедры с интерактивной доской ;
- компьютерный класс кафедры с доступом к сети ИНТЕРНЕТ;
- лабораторные стенды с образцами средств автоматизации.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2021/2022 учебный год не вносятся

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой УИТС и ВТ _____ /Асланов Т.Г., к.т.н./
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч.
степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета КТВТиЭ _____ / Юсуфов Ш.А., к.т.н., доцент/
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч.
звание)

Председатель МС факультета _____ / Исабекова Т.И. к.ф.м.н., доцент/
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч.
звание)