



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Электротехнический факультет

Кафедра информационных технологий и автоматизированных систем



ПОДТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Березухин, проф.

Н. В. Лобов

2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

**«Надежность информационных технологий и
автоматизированных систем»**

Основная образовательная программа подготовки бакалавров
Направление 230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профили подготовки бакалавров:

Вычислительные машины, комплексы,
системы и сети

Автоматизированные системы обработки
информации и управления

Квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

Специальное звание выпускника:

бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра:

Информационные технологии и автомати-
зированные системы

Форма обучения:

очная

Курс: 4

Семестр(ы): 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

144 ч

Виды контроля:

Экзамен: - Дифференцированный **7 семестр**
зачёт:

Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Пермь, 2015

Рабочая программа дисциплины «Надежность информационных технологий и автоматизированных систем» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 9 ноября 2009 г. (номер приказа «553») по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» (квалификация (степень) «бакалавр»);
- компетентностных моделей выпускника ООП по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», утверждённых 24 июня 2013 г.;
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», утверждённых 29 августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Математика (Алгебра и геометрия. Математический анализ)», «Физика», «Экология», «Исследование операций и методы оптимизации систем», «Электротехника», «Электроника и схемотехника», «Теоретические основы автоматизированного управления», «Случайные процессы в информационных системах», участвующими в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики

канд. техн. наук, доцент

(подпись)

Р.Т. Мурзакаев

старший преподаватель

(подпись)

Г.И. Рустамханова

Рецензент

доцент

(подпись)

В.Н. Лясин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий и автоматизированных систем 14 сентября 2015 г., протокол №2.

Заведующий кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем, д-р экон. наук, проф.

(подпись)

Р.А. Файзрахманов

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета «22» 09 2015 г., протокол № 43.

Председатель учебно-методической комиссии электротехнического факультета
канд. техн. наук, проф.

(подпись)

А.Л. Гольдштейн

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем, д-р экон. наук, проф.

(подпись)

Р.А. Файзрахманов

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

(подпись)

Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Цель дисциплины предполагает получение знаний о современных требованиях к надежности информационных систем, математическом аппарате теории надежности, процессах, приводящих к отказам, общих принципах анализа надежности сложных систем, способах повышения надежности, методиках тестирования, методах синтеза систем по различным критериям надежности, а также получение навыков расчета и прогнозирования характеристик надежности автоматизированных систем и их элементов при проектировании, изготовлении и эксплуатации.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10).

1.2 Задачи дисциплины:

Изучение:

- основных характеристик и показателей надежности автоматизированных систем;
- основных факторов, определяющих надежность аппаратных и программных компонентов;
- методов анализа и синтеза систем по критериям надежности при исследовании, проектировании и сопровождении автоматизированных систем.

Формирование умений:

- построения моделей надежности автоматизированных систем;
- расчета показателей надежности аппаратных и программных комплексов;
- синтеза автоматизированных систем по критериям надежности.

Формирование навыков:

- разработки требований по обеспечению надежности к автоматизированной системе;
- владения прикладным математическим инструментарием для оценки надежности автоматизированных систем;
- работы с нормативными правовыми документами, регламентирующими оценку надежности технических систем.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- государственные и международные стандарты в области надежности технических систем;
- математические модели надежности аппаратных и программных средств автоматизированных систем;
- методы повышения надежности автоматизированных систем;
- современные технологии анализа и проектирования надежности.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников

Дисциплина относится к вариативной части цикла математических и естественнонаучных дисциплин и является дисциплиной по выбору студентов при освоении ООП по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- основные понятия и определения теории надежности;
- характеристики и показатели надежности информационных систем;
- способы расчета показателей надежности автоматизированных систем;
- факторы, определяющие надежность на всех этапах жизненного цикла автоматизированной системы;
- базовые модели надежности аппаратных и программных средств информационных систем;
- способы повышения надежности информационных систем;
- перечень нормативных документов в области надежности информационных систем.

Уметь:

- разрабатывать математические модели надежности автоматизированных систем;
- выбирать и оценивать различные проектные решения с точки зрения надежности системы;
- проектировать системы, удовлетворяющие заданным требованиям надежности;
- планировать мероприятия повышения надежности на этапе эксплуатации системы.

Владеть:

- навыками разработки требований по обеспечению надежности автоматизированных систем;
- навыками применения прикладного математического инструментария для оценки надежности автоматизированных систем и их компонентов;
- навыками работы с нормативными правовыми документами, регламентирующими оценку надежности технических систем.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общекультурные компетенции			
ОК-10	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	«Математика (Алгебра и геометрия. Математический анализ)», «Физика», «Исследование операций и методы оптимизации систем», «Электротехника», «Электроника и схемотехника», «Теоретические основы автоматизированного управления»	-

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование частей компетенции ОК-10.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОК-10

Код ОК-10	Формулировка компетенции: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
--------------	---

Код ОК-10. Б2.ДВ.3.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: способность использовать математический аппарат теории надежности в профессиональной деятельности
-------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент знает: - основные понятия и определения теории надежности; - характеристики и показатели надежности информационных систем; - способы расчета показателей надежности автоматизированных систем; - факторы, определяющие надежность на всех этапах жизненного цикла автоматизированной системы; - базовые модели надежности аппаратных и программных средств информационных сис-	Лекции. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям.	Тестовые вопросы для текущего контроля.

тем; - способы повышения надежности информационных систем; - перечень нормативных документов в области надежности информационных систем.		
В результате освоения компетенции студент умеет: - разрабатывать математические модели надежности автоматизированных систем; - выбирать и оценивать различные проектные решения с точки зрения надежности системы; - проектировать системы, удовлетворяющие заданным требованиям надежности; - планировать мероприятия повышения надежности на этапе эксплуатации системы.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам)	Типовые задания к лабораторным и практическим работам. Практические задания к контрольным работам.
В результате освоения компетенции студент владеет: - навыками разработки требований по обеспечению надежности автоматизированных систем; - навыками применения прикладного математического инструментария для оценки надежности автоматизированных систем и их компонентов; - навыками работы с нормативными правовыми документами, регламентирующими оценку надежности технических систем.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам)	Типовые задания к лабораторным и практическим работам. Практические задания к контрольным работам.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		7 семестр	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа	68	68
	- в том числе в интерактивной форме	68	68
	- лекции (Л)	26	26
	- в том числе в интерактивной форме	26	26
	- практические занятия (ПЗ)	24	24
	- в том числе в интерактивной форме	24	24
	- лабораторные работы (ЛР)	18	18
	- в том числе в интерактивной форме	18	18
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
	- изучение теоретического материала	-	-
	- расчётно-графические работы	-	-
	- курсовой проект	-	-
	- курсовая работа	-	-
	- реферат	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным работам)	54	54
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	18	18
	- индивидуальные задания	-	-
	- другие виды самостоятельной работы	-	-
4	Итоговая аттестация по дисциплине: дифференцированный зачет	-	-
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного модуля	Номер раздела дисци- плины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)						Трудоёмкость, ч / 3Е	
			аудиторная работа				КС Р	итого- вая ат- теста- ция		самостоятельная работа
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	1	Введение	1	1	-	-	-	-	-	1
		1	4	2	2	-	-	-	3	7
		2	4	2	2	-	-	-	3	7
		3	7	3	4	-	-	-	6	13
		4	6	2	-	4	-	-	8	14
	2	5	4	2	2	-	-	-	3	7
		6	10	4	2	4	-	-	10	20
		7	10	4	6	-	-	-	8	18
		8	4	2	2	-	-	-	6	10
	Итого по модулю:		50	22	20	8	2	-	47	99/2,7
2	3	9	6	2	4	-	-	5	11	
		10	11	1	-	10	-	-	20	31
		Заключение	1	1	-	-	-	-	1	
	Итого по модулю:		18	4	4	10	2	25	45/1,3	
Итоговая аттестация			-	-	-	-	-	диф. зачет	-	-
Всего			68	26	24	18	4	-	72	144/4

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Аппаратная надежность автоматизированных систем

Раздел 1. Оценка надежности элементов

Л – 10 ч, ПЗ – 8 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 20 ч.

Введение. Л – 1 ч.

Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана. Теория надежности как научная дисциплина: история и направления развития, актуальность. Особенности представления автоматизированной системы как объекта теории надежности. Качество, надежность и безопасность информационных систем. Аппаратурная и программная надежность.

Тема 1. Основные понятия и определения

Основные понятия теории надежности: надежность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, изделие, элементы, модели, функции, системы, отказ, повреждение, восстановление, наработка, ресурс, срок службы. Состояния объекта: работоспособное, исправное, предельное. Классификация объектов по надежности: восстанавливаемые, ремонтпригодные. Классификация и причины возникновения отказов.

Тема 2. Показатели надежности аппаратных средств

Единичные показатели надежности. Показатели безотказности: вероятность отказа и безотказной работы, частота отказов, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа (статистическое и вероятностное определения). Показатели долговечности: средний,

гамма-процентный, назначенный и гарантийный технический ресурс и срок службы. Показатели ремонтпригодности: вероятность восстановления работоспособного состояния, среднее время восстановления, интенсивность восстановления, средняя наработка на отказ. Комплексные показатели надежности: коэффициент (функция) готовности и простоя, коэффициент (функция) оперативной готовности. Экономические показатели надежности.

Тема 3. Модели надежности элементов

Методы моделирования надежности. Модели надежности невосстанавливаемого элемента. Зависимость интенсивности отказов от времени на различных этапах жизненного цикла элемента. Основные законы распределения: экспоненциальное, усеченное нормальное, равномерное, Вейбулла, Релея, Эрланга, гамма-распределение наработки до отказа и особенности их применения при исследовании надежности функционирования АСОИУ. Модели надежности восстанавливаемого элемента. Характеристики потока отказов и потока восстановлений. Классификация потоков отказов. Поток Пуассона. Поток Пальма.

Тема 4. Испытания элементов на надежность

Организация и проведение испытаний на надежность автоматизированных систем, их особенности. Цели и задачи испытаний. Классификация испытаний на надежность. Определительные испытания. Оценка показателей надежности при испытаниях. Точечное оценивание параметров распределения. Точечное оценивание показателей надежности. Выявление закона выборочного распределения. Проверка статистических гипотез. Интервальное оценивание показателей надежности. Планирование испытаний. Контрольные испытания.

Раздел 2. Оценка надежности систем

Л – 12 ч, ПЗ – 12 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 27 ч.

Тема 5. Расчет надежности невосстанавливаемых систем

Математические модели надежности сложных систем: символические, топологические. Структурно-логический анализ технических систем. Последовательное и параллельное соединение элементов. Последовательно-параллельные структуры расчета. Расчет надежности систем со сложной структурой. Многофункциональные системы. Анализ надежности на основании дерева отказов.

Тема 6. Расчет надежности восстанавливаемых систем

Граф состояний технической системы. Марковские процессы с непрерывным временем. Матрица переходных вероятностей марковской цепи. Дифференциальные уравнения Колмогорова. Расчет показателей надежности: коэффициент (функция) готовности и простоя, коэффициент (функция) оперативной готовности, средняя наработка до отказа, средняя наработка между отказами. Учет характеристик систем диагностики и контроля.

Тема 7. Методы повышения надежности аппаратуры

Методы обеспечения надежности. Виды избыточности и уровни ее введения: структурное, функциональное и временное резервирование. Общее и раздельное резервирование. Нагруженный, ненагруженный, и облегченный резерв. Резервирование с целой и дробной кратностью. Постоянно включенный резерв, резервирование замещением. Скользящее резервирование. Оптимизация структурного резервирования. Расчет резервированных систем с учетом восстановления. Пополняемый резерв времени. Обесценивающие отказы. Многофаз-

ные системы. Основные расчетные модели для оценки показателей надежности аппаратуры.

Тема 8. Основные вопросы эксплуатационной надежности

Средства обеспечения надежности автоматизированных систем в период эксплуатации. Диагностика и ее влияние на характеристики надежности. Классификация диагностических процедур. Предупредительные замены. Оптимизация технического обслуживания. Профилактическое обслуживание автоматизированных систем. Обеспечение систем запасными элементами. Одиночный и групповой комплект запасного имущества и принадлежностей (ЗИП). Экстренное, периодическое и непрерывное пополнение комплекта ЗИП. Оптимизация комплекта ЗИП по показателям достаточности

Модуль 2. Программная надежность автоматизированных систем

Раздел 3. Программная надежность автоматизированных систем

Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, ЛР – 10 ч, СРС – 25 ч.

Тема 9. Модели расчета надежности программных средств

Основные причины отказов программного обеспечения. Характеристики программных ошибок и возможность априорного прогнозирования надежности программных средств. Показатели надежности и модели расчета надежности программного обеспечения на различных этапах жизненного цикла (эмпирические, статистические и вероятностные модели расчета надежности программного обеспечения).

Тема 10. Методы обеспечения надежности программных средств

Факторы, влияющие на надежность программного обеспечения. Технологические и организационные методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Тестирование, верификация, валидация программного обеспечения. Принципы и этапы тестирования. Проектирование и сокращение числа тестов.

Заключение. Л – 1ч.

Направления развития теории надежности в области информационных технологий. Изменения нормативной базы.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	Тема 1	Получение статистических характеристик рядов данных
2	Тема 2	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия
3	Тема 3	Аналитическое определение количественных характеристик надежности элемента в период нормальной эксплуатации
4	Тема 3	Аналитическое определение количественных характеристик надежности элемента на этапе старения
5	Тема 5	Последовательное и параллельное соединение элементов в систему
6	Тема 6	Расчет показателей надежности резервированных систем с учетом

		восстановления
7	Тема 7	Резервирование замещением в режиме облегченного (теплого) резерва и в режиме ненагруженного (холодного) резерва
8	Тема 7	Резервирование с дробной кратностью и постоянно включенным резервом
9	Тема 7	Скользящее резервирование при экспоненциальном законе надежности
10	Тема 8	Расчет периодов профилактик и оптимального состава ЗИП
11	Тема 9	Расчет метрических характеристик качества разработки программы по модели Холстеда
12	Тема 9	Оценка параметров надежности программ по временным моделям обнаружения ошибок

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	Тема 4	Анализ показателей надежности по нецензурированной статистической выборке об отказах изделий, подбор закона распределения, проверка его достоверности по критериям согласия, расчет интервальных оценок
2	Тема 4	Анализ показателей надежности по цензурированной статистической выборке об отказах изделий, подбор закона распределения, проверка его достоверности по критериям согласия, расчет интервальных оценок
3	Тема 6	Определение показателей надежности восстанавливаемой системы сложной структуры.
4	Тема 6	Синтез восстанавливаемой системы с заданными характеристиками надежности.
5	Тема 10	Планирование тестирования программных средств по результатам испытаний
6	Тема 10	Выбор тестов и проведение тестирования программы на основе методов структурного и функционального тестирования
7	Тема 10	Измерение характеристик динамической сложности программы
8	Тема 10	Анализ структурной сложности графовых моделей программ
9	Тема 10	Тестирование пользовательского интерфейса

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Тема 1	Подготовка к аудиторным занятиям	3
Тема 2	Подготовка к аудиторным занятиям	3
Тема 3	Подготовка к аудиторным занятиям	6

Тема 4	Подготовка к аудиторным занятиям	4
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	4
Тема 5	Подготовка к аудиторным занятиям	3
Тема 6	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	4
Тема 7	Подготовка к аудиторным занятиям	8
Тема 8	Подготовка к аудиторным занятиям	6
Тема 9	Подготовка к аудиторным занятиям	5
Тема 10	Подготовка к аудиторным занятиям	10
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	10
Итого: в ч / в 3Е		72/2

4.5.1. Изучение теоретического материала

Не предусмотрено.

4.5.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.5.3 Реферат

Не предусмотрен.

4.5.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены.

4.5.5. Индивидуальное задание

Не предусмотрено.

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины ведется с применением:

- **Информационных образовательных технологий:** использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на кафедральном сайте (itas.pstu.ru) в виде учебно-методических пособий ко всем формам занятий, электронного конспекта лекций, презентаций, учебников для самостоятельного изучения теоретического материала.

- **Междисциплинарного обучения** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Проведение **лекционных занятий** по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся являются активными участниками занятия, отвечающими на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов к лекции, стимулирующих дополнительную к лекциям самостоятельную работу студентов, установление связей с ранее освоенным материалом, а также ассоциативное и логическое мышление.

Практические занятия призваны обеспечить реализацию следующих задач: более глубокого освоения теоретического материала, развития у обучающегося профессионального мышления, формирование умения самостоятельной работы со специальной, технической и справочной литературой, умения анализировать и обобщать полученные результаты, делать логические выводы, развитие способностей к самостоятельному анализу поставленной проблемы.

Проведение **лабораторных занятий** основывается на интерактивном методе обучения, при котором студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя при проведении лабораторных работ сводится на направление деятельности студентов для достижения поставленных целей и контролю результатов этой деятельности.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится путем оценки работы студента на лекционных, лабораторных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольная работа (модули 1, 2);
- защита лабораторных работ (модули 1, 2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Дифференцированный зачёт

Условия проставления зачёта с оценкой по дисциплине:

Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий и лабораторных работ.

2) Экзамен

Не предусмотрен.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к лабораторным и практическим работам, типовые задания к контрольным работам, тестовые задания, методы оценки и критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, промежуточного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)				
	ТК	ПК	ЛР	Диф. зачет
В результате освоения компетенции студент знает:				
- основные понятия и определения теории надежности;	+	-	-	+
- характеристики и показатели надежности информационных систем;	+	-	-	+
- способы расчета показателей надежности автоматизированных систем;	+	-	-	+
- факторы, определяющие надежность на всех этапах жизненного цикла автоматизированной системы;	+	-	-	+
- базовые модели надежности аппаратных и программных средств информационных систем;	+	-	-	+
- способы повышения надежности информационных систем;	+	-	-	+
- перечень нормативных документов в области надежности информационных систем.	+	-	-	+
В результате освоения компетенции студент умеет:				
- разрабатывать математические модели надежности автоматизированных систем;	-	+	+	+
- выбирать и оценивать различные проектные решения с точки зрения надежности системы;	-	+	+	+
- проектировать системы, удовлетворяющие заданным требованиям надежности;	-	+	+	+
- планировать мероприятия повышения надежности на этапе эксплуатации системы.	-	+	+	+
В результате освоения компетенции студент владеет:				
- навыками разработки требований по обеспечению надежности автоматизированных систем;	-	+	+	+
- навыками применения прикладного математического инструментария для оценки надежности автоматизированных систем и их компонентов;	-	+	+	+
- навыками работы с нормативными правовыми документами, регламентирующими оценку надежности технических систем.	-	+	+	+

ТК – текущий контроль знаний по теме в форме тестирования;

ПК – промежуточный контроль умений и навыков в форме контрольной работы;

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка умений и навыков).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б2.ДВ.3.2 Надежность информационных технологий и автоматизированных систем (полное название дисциплины)	Математический и естественнонаучный цикл (цикл дисциплины) ☐ обязательная ☒ по выбору студента ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла
230100.62 (код направления)	230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профили «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» (полные названия направления подготовки и профилей)
ИВТ / АСУ, ЭВТ (аббревиатуры направления и профилей)	Уровень подготовки ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2011 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): 7 Количество групп: 2 Количество студентов: 30

Рустамханова Г.И., ст.преподаватель

Электротехнический факультет

Кафедра

Информационных технологий автоматизированных систем

Тел: (342) 239 13 54

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество
1	2	3
1 Основная литература		
1	Основы теории надежности : учебное пособие для вузов / А.М. Половко, С.В. Гуров .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб : БХВ-Петербург, 2006 .— 702 с.	22
2	Основы теории надежности : практикум : учебное пособие для вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров .— Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2006 .— 559 с.	17
3	Надёжность систем автоматизации : учебное пособие / С. Ф. Тюрин ;	13 + ЭБ

	Пермский национальный исследовательский политехнический университет. — Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. — 261 с. // Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. текст. дан. — Пермь, 2012- . — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . — Загл. с экрана.	ПНИПУ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Надежность аппаратно-программных комплексов : учебное пособие для вузов / Г.Н.Черкесов. — СПб : Питер, 2005. — 478 с.	9
2	Надежность программных средств / В.В. Липаев. — М. : СИНТЕГ, 1998. — 232 с.	11
2.2 Периодические издания		
	Не требуются	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не требуются	
2.4 Официальные издания		
	Не требуются	
2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. дан. (1 912 записей). — Пермь, 2014-2015. — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . — Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». — Санкт-Петербург : Лань, 2010-2015. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . — Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на 14 сентября 2015 г.

Основная литература ☒ * обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ * обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не используются.

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.1 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		<i>Курс лекций «Надежность информационных технологий и автоматизированных систем»</i>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Класс лабораторного оборудования	Кафедра ИТАС	229 к.А	72	30

9.2 Основное учебное оборудование

Не требуется.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет

(наименование факультета)

кафедра информационных технологий и автоматизированных систем

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
информационных технологий и
автоматизированных систем
д-р экон. наук, проф.

 Р.А. Файзрахманов
Протокол заседания кафедры № 4
«14» ноября 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

**«Надежность информационных технологий и
автоматизированных систем»**

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

(код и наименование)

Автоматизированные системы обработки
информации и управления

Вычислительные машины, комплексы, системы и
сети

Профиль подготовки бакалавриата:

(наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Информационные технологии и
автоматизированные системы

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 4.

Семестр: 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4 3Е

Часов по рабочему учебному плану:

144 ч

Виды контроля:

Экзамен: **-нет**

Диф. зачёт: **-7 сем.**

Курсовой проект: **-нет**

Курсовая работа: **-нет**

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Надежность информационных технологий и автоматизированных систем» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» января 2016 г. номер приказа «5» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)»;

- компетентностных моделей выпускника ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», утверждённых «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», утверждённых «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «ЭВМ и периферийные устройства», «Информационно-измерительные системы», «Случайные процессы в информационных системах», «Высокопроизводительные вычислительные системы», «Администрирование вычислительных систем», «Вычислительные комплексы и системы», «Интерфейсы информационных и автоматизированных систем», «Микропроцессорные системы», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Цель дисциплины предполагает получение знаний о современных требованиях к надежности информационных систем, математическом аппарате теории надежности, процессах, приводящих к отказам, общих принципах анализа надежности сложных систем, способах повышения надежности, методиках тестирования, методах синтеза систем по различным критериям надежности, а также получение навыков расчета и прогнозирования характеристик надежности автоматизированных систем и их элементов при проектировании, изготовлении и эксплуатации.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

– способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры (ПК-7).

1.2 Задачи учебной дисциплины

Изучение:

- основных характеристик и показателей надежности автоматизированных систем;
- основных факторов, определяющих надежность аппаратных и программных компонентов;
- методов анализа и синтеза систем по критериям надежности при исследовании, проектировании и сопровождении автоматизированных систем.

Формирование умений:

- построения моделей надежности автоматизированных систем;
- расчета показателей надежности аппаратных и программных комплексов;
- синтеза автоматизированных систем по критериям надежности.

Формирование навыков:

- разработки требований по обеспечению надежности к автоматизированной системе;
- владения прикладным математическим инструментарием для оценки надежности автоматизированных систем;
- работы с нормативными правовыми документами, регламентирующими оценку надежности технических систем.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- государственные и международные стандарты в области надежности технических систем;
- математические модели надежности аппаратных и программных средств автоматизированных систем;
- методы повышения надежности автоматизированных систем;
- современные технологии анализа и проектирования надежности.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления» и «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

знать:

- основные понятия и определения теории надежности;
- характеристики и показатели надежности информационных систем;
- способы расчета показателей надежности автоматизированных систем;
- факторы, определяющие надежность на всех этапах жизненного цикла автоматизированной системы;

- базовые модели надежности аппаратных и программных средств информационных систем;
- способы повышения надежности информационных систем;
- перечень нормативных документов в области надежности информационных систем.

уметь:

- разрабатывать математические модели надежности автоматизированных систем;
- выбирать и оценивать различные проектные решения с точки зрения надежности системы;
- проектировать системы, удовлетворяющие заданным требованиям надежности;
- планировать мероприятия повышения надежности на этапе эксплуатации системы.

владеть:

- навыками разработки требований по обеспечению надежности автоматизированных систем;
- навыками применения прикладного математического инструментария для оценки надежности автоматизированных систем и их компонентов;
- навыками работы с нормативными правовыми документами, регламентирующими оценку надежности технических систем.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ПК-7	способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры	«ЭВМ и периферийные устройства» «Информационно-измерительные системы»	«Администрирование вычислительных систем»

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование частей компетенции ПК-7.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-7

Код ПК-7	Формулировка компетенции
	способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры

Код ПК-7. Б1.ДВ.05.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	способность определять надежность и качество работы вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент знает: - основные понятия и определения теории надежности; - характеристики и показатели надежности информационных систем; - способы расчета показателей надежности автоматизированных систем; - факторы, определяющие надежность на всех этапах жизненного цикла автоматизированной системы; - базовые модели надежности аппаратных и программных средств информационных систем; - способы повышения надежности информационных систем; - перечень нормативных документов в области надежности информационных систем.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего контроля.
В результате освоения компетенции студент умеет: - разрабатывать математические модели надежности автоматизированных систем; - выбирать и оценивать различные проектные решения с точки зрения надежности системы; - проектировать системы, удовлетворяющие заданным требованиям надежности; - планировать мероприятия повышения надежности на этапе эксплуатации системы.	Лабораторные и практические работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным и практическим работам).	Типовые задания к контрольным работам, лабораторным и практическим работам.

В результате освоения компетенции студент владеет: - навыками разработки требований по обеспечению надежности автоматизированных систем; - навыками применения прикладного математического инструментария для оценки надежности автоматизированных систем и их компонентов; - навыками работы с нормативными правовыми документами, регламентирующими оценку надежности технических систем.	Лабораторные и практические работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным и практическим работам).	Типовые задания к лабораторным и практическим работам.
---	---	---

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Содержание стр. 1, 2, 3, 4, 5, 6 изложить в редакции, приведенной на стр. 1а, 2а, 3а, 4а, 5а, 6а соответственно. Раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1». В табл. 3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине: дифференцированный зачет» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: дифференцированный зачет». В табл. 4.1.: а) заголовок столбца «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слова «итоговая аттестация» на «итоговый контроль»; в) в предпоследней строке заменить слова «Итоговая аттестация» на «Промежуточная аттестация». П.4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины». После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции». Табл. 4.4 «Виды самостоятельной работы студентов (СРС)»	Протокол заседания кафедры № 4 «14» ноября 2016 г. Зав. кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем д-р экон. наук, проф.  Р.А. Файзрахманов

	считать табл. 5.1. П.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.4.5.2 «Перечень тем курсовых работ (проектов)» считать п.5.2; п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.3; п.4.5.4 «Расчётно-графические работы» считать п.5.4; п.4.5.5 «Индивидуальное задание» считать п.5.5; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.6. Наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины». В последнем абзаце п.6.3 слова «входят в состав УМКД на правах отдельного документа» заменить на слова «входят в состав РПД в виде приложения». Наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине». Заменить в тексте раздела 8: - индекс дисциплины «Б2.ДВ.3.2» на «Б1.ДВ.05.2»; - слово «Математический и естественнонаучный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - код направления «230100.62» на «09.03.01». Изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины». Наименование п.2.5 «Электронные информационно-образовательные ресурсы» изменить на «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины». В первой («Электронная библиотека...») и второй строке («Лань...») пункта п.2.5 таблицы удалить число 2015. Дополнить п.2.5 таблицы строкой: Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный. Раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать разделом 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине». После раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы». Раздел 8.3 «Аудио- и видео-пособия» считать подразделом 8.3.2 с прежним названием. Наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».
--	--