

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

Кафедра «Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика

протокол № 12 от 24.12.2025 г.

Зав. кафедрой

_____ Н.В. Жидкова

«24» декабря 2025 год

УТВЕРЖДЕН:

на заседании Ученого совета АПИ НГТУ

протокол № 9 от 25.12.2025 г.

Директор института

_____ В.В. Глебов

«25» декабря 2025 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 Надежность и отказоустойчивость информационных систем

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: *09.03.02 Информационные системы и технологии*

Направленность: *Распределенные информационные системы*

Форма обучения: *очная, заочная*

Выпускающая кафедра *Конструирование и технология радиоэлектронных средств*

Разработчик (и): *Жидкова Н.В., к.т.н., доцент*

регистрационный № *09.03.02-43*

Начальник учебного отдела _____ О.Ю. Мельникова
подпись

Заведующая отделом библиотеки _____ О.Н. Старостина
подпись

АРЗАМАС, 2026 год

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам.....	7
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда.....	11
4.2. Справочно-библиографическая литература.....	11
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	12
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	13
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	15
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	16
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	16
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях.....	16
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	17
7.6. Методические указания для выполнения РГР.....	17
7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	17
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	18
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ.....	18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Профессиональные (ПК)	
ПК-1	Способен создавать и модифицировать информационные системы и технологии
ПК-4	Способен обеспечивать требуемый качественный бесперебойный режим работы инфокоммуникационной системы

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
ПК-1. Способен создавать и модифицировать информационные системы и технологии	ИПК-1.1. Определяет и анализирует информацию, требуемую для создания или модификации информационной системы.	Знать: - основные понятия теории надежности технических систем и программных средств; - основные понятия надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем; - классификации систем показателей надежности, модели и методы расчета надежности информационных систем; - методы повышения надежности информационных систем; - основные модели надежности программного обеспечения. Уметь: - осуществлять контроль и диагностику ИС. Владеть: - современными средствами оценки надежности ИС; - практическими методами применения основных результатов теории надежности при проектировании ИС.	ПС 06.015 ТФ В/07.5 В/09.5 В/10.5 ПС 06.026 ТФ С/05.6 С/06.6 С/08.6	Необходимые знания: Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности при выполнении работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС. Инструменты и методы выявления требований. Инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС. Современные методики тестирования разрабатываемых ИС. Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС. Необходимые умения: Анализировать исходную документацию в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС. Разрабатывать документы в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС. Тестировать результаты прототипирования. Тестировать результаты кодирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС. Трудовые действия: Сбор данных о запросах и потребностях заказчика применительно к типовой ИС для формализации его требований к ИС. Документирование и формализация собранных данных о запросах и потребностях заказчика ИС применительно к типовой ИС в соответствии с регламентами организации. Принятие решения о пригодности архитектуры.	Выполнение лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче лабораторной работы Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к зачету с оценкой Вопросы и задания к расчетно-графической работе Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации
	ИПК-1.4. Анализирует результаты своей деятельности, оценивая их достоинства и недостатки.					

¹ При отсутствии данных данный столбец нужно удалить;

² При отсутствии данных данный столбец нужно удалить.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
				Верификация кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС.		
ПК-4. Способен обеспечивать требуемый качественный бесперебойный режим работы инфокоммуникационной системы	ИПК-4.1. Анализирует и оценивает общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети	Знать: - методы организации отказоустойчивого обмена информацией в ИС; - соотношения понятий надежности и безопасности. Уметь: - разрабатывать структурные модели оценки надежности ИС; - выполнять количественную оценку надежности системы по структурной модели; - применять методы расчета надежности вычислительных систем и программных средств; - проводить расчеты надежности программой и аппаратной части ИС; - обеспечить требуемый уровень надежности системы, применив тот или иной метод резервирования . Владеть: - современными методиками расчета надежности ИС и методами ее повышения; - практическими методами применения основных результатов теории надежности при эксплуатации ИС; - методами контроля и диагностирования вычислительных машин и систем.		Необходимые знания: Основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем. Архитектура аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы. Типы изменений в методологии инфраструктуры информационных технологий. Необходимые умения: Производить оценку воздействия изменения на поведение информационно-коммуникационной системы. Выявлять приемлемые для пользователей параметры работы информационно-коммуникационной системы в условиях штатной работы (базовые параметры). Использовать автоматизированные методы контроля производительности информационно-коммуникационных систем. Трудовые действия: Оценка произведенных изменений информационно-коммуникационной системы. Контроль отклонений от номиналов производительности информационно-коммуникационной системы. Оценка производительности критических приложений, наиболее сильно влияющих на производительность сетевых устройств и программного обеспечения в целом. Оценка производительности критических приложений, наиболее сильно влияющих на производительность сетевых устройств и программного обеспечения в целом.		
	ИПК-4.3. Применяет современные методы и средства оценки надежности информационных систем для их использования в решении задач повышения эффективности и безопасности функционирования					

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Шифр и наименование профессионального стандарта:

ПС 06.015 «Специалист по информационным системам»

Код и наименование обобщенной трудовой функции:

В «Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы»

Код и наименование трудовой функции:

ТФ В/07.5 «Выявление требований к типовой ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС»

ТФ В/09.5 «Разработка прототипов ИС на базе типовой ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС»

ТФ В/10.5 «Создание программного кода ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС»

Шифр и наименование профессионального стандарта:

ПС 06.026 «Системный администратор информационно-коммуникационных систем»

Код и наименование обобщенной трудовой функции:

С «Управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации»

Код и наименование трудовой функции:

ТФ С/05.6 «Выполнение обновления программного обеспечения сетевых устройств информационно-коммуникационных систем»

ТФ С/06.6 «Прогнозирование влияния внешних и внутренних воздействий на поведение сетевых устройств информационно-коммуникационной системы»

ТФ С/08.6 «Планирование и проведение работ по распределению нагрузки между имеющимися ресурсами, снятию нагрузки на сетевые устройства информационно-коммуникационных систем перед проведением регламентных работ, восстановлению штатной схемы работы в случае сбоев»

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Надежность и отказоустойчивость информационных систем» включена в перечень дисциплин вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Вычислительная математика», «Дискретная математика», «Методы оптимизации», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Архитектура информационных систем», «Инфокоммуникационные системы и сети», «Проектирование информационных процессов и систем».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Надежность и отказоустойчивость информационных систем», необходимы при освоении следующих дисциплин «Основы тестирования программного обеспечения», «Эксплуатация и модификация информационных систем», «Информационная безопасность», «Стандартизация и сертификация в информационных системах» и при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач.ед. или 108 часа, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 31. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	В т.ч. по семестрам	
	№ сем 7	№ сем 10
	очная	заочная
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	57	25
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	52	20
лекции	20	12
лабораторные	8	—
практические	24	8
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	5	5
курсовая работа/курсовой проект	—	—
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	2	2
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	1	1
2. Самостоятельная работа	51	83
2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	51	79
2.2 подготовка к контролю	—	4
3. Форма контроля	зачет с оценкой	зачет с оценкой

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного/заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
7 семестр/ 10 семестр						
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.4 ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.3	Раздел 1. Основные понятия и определения теории надежности					
	Тема 1.1. Понятие надежности. Термины и определения	0,5/0,5	–	–	0,5/2	Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 1 в СДО MOODLE
	Тема 1.2. Состояние объекта, понятие события и отказа	0,5/0,5	–	–	0,5/2	
	Тема 1.3. Факторы, влияющие на снижение надежности технических устройств	0,5/–	–	–	0,5/1	
	Тема 1.4. Факторы, определяющие надежность информационных систем	0,5/–	–	–	0,5/1	
Итого по 1 разделу		2/1	–	–	2/6	
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.4 ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.3	Раздел 2. Характеристики надежности объектов при внезапных отказах					
	Тема 2.1. Единичные показатели безотказности	0,5/0,5	–	–	1/2	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим занятиям Тестирование по разделу 2 в СДО MOODLE
	Тема 2.2. Зависимости между отдельными показателями надежности	0,5/–	–	–	0,5/1	
	Тема 2.3. Единичные показатели восстанавливаемости	0,5/0,5	–	–	1/2	
	Тема 2.4. Комплексные показатели надежности	0,5/0,5	–	–	1/2	
	Тема 2.5. Рекомендации по выбору показателей надежности для различных объектов	0,5/–	–	–	0,5/1	
	Практическая работа №1. Надежность невосстанавливаемых элементов	–	–	2/2	2/2	
	Практическая работа №2. Надежность восстанавливаемых элементов	–	–	2/2	2/2	
	Практическая работа №3. Повышение надежности сети хранения данных информационных систем	–	–	2/–	2/–	
Итого по 2 разделу		2,5/1,5	–	6,0/4	10/12	
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.4 ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.3	Раздел 3. Законы распределения случайных величин при анализе надежности информационных систем					
	Тема 3.1. Биномиальный закон распределения	0,5/0,5	–	–	1/2	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим занятиям Тестирование по разделу 3 в СДО MOODLE
	Тема 3.2. Распределение Пуассона	0,5/0,5	–	–	1/2	
	Тема 3.3. Экспоненциальное распределение	0,5/0,5	–	–	1/2	
	Тема 3.4. Нормальное распределение	0,5/0,5	–	–	1/2	
	Тема 3.5. Распределение Вейбулла	0,5/–	–	–	1/2	
	Тема 3.6. Гамма-распределение	0,5/–	–	–	0,5/2	
	Тема 3.7. Распределение Рэлея	0,5/–	–	–	0,5/2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
	Практическая работа №4. Законы распределения случайных величин при анализе надежности информационных систем	–	–	2/–	2/–	
	Итого по 3 разделу	3,5/2	–	2/–	8/14	
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.4	Раздел 4. Анализ структурных схем надежности информационных систем					
	Тема 4.1. Последовательная модель надежности	1/1			1/3	
	Тема 4.2. Параллельная модель надежности	1/1			1/3	
ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.3	Тема 4.3. Метод преобразования сложной логической структуры по базовому элементу	1/1			1/3	
	Практическая работа №5. Анализ структурных схем надежности информационных систем			2/2	2/2	
	Итого по 4 разделу	3/3		2/2	5/11	
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.4	Раздел 5. Резервирование в информационных системах					Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к лабораторным работам Подготовка к практическим занятиям Тестирование по разделу 5 в СДО MOODLE
	Тема 5.1. Понятие резервирования в информационных системах	0,5/0,5			1/2	
	Тема 5.2. Надежность невозстанавливаемых резервированных систем	1,5/1			0,5/3	
	Тема 5.3. Надежность восстанавливаемых резервированных систем	1,5/1			0,5/3	
ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.3	Тема 5.4. Резервирование информационных систем	0,5/–			1/4	
	Лабораторная работа №1. Расчет надежности резервированных систем без восстановления элементов		4/–		2/–	
	Лабораторная работа №2. Расчет надежности резервированных систем с возможностью их восстановления		4/–		2/–	
	Практическая работа №6. Надежность невозстанавливаемых резервированных систем			2/–	2/–	
	Практическая работа №7. Надежность восстанавливаемых резервированных систем			2/–	2/–	
	Практическая работа №8. Исследование свойств структурно-резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом			2/–	2/–	
	Итого по 5 разделу	4/2,5	8/–	6/–	13/12	
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.4	Раздел 6. Надежность программного обеспечения					Проработка теоретического материала по курсу
	Тема 6.1. Проблемы надежности программных комплексов	0,5/–			0,5/1	
	Тема 6.2. Общие принципы обеспечения надежности программных средств	0,5/0,5			0,5/2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.3	Тема 6.3. Модели надежности программных комплексов	1/1			1/3	Подготовка к практическим занятиям Тестирование по разделу 6 в СДО MOODLE
	Тема 6.4. Обеспечение примитивов надежности программного средства	0,5/–			0,5/2	
	Тема 6.5. Оценки стиля программирования	0,5/–			0,5/2	
	Тема 6.6. Метод расчета вероятности безошибочного функционирования сложного программного комплекса	0,5/–			1/3	
	Тема 6.7. Оценка погрешности показателя надежности программного обеспечения	0,5/–			1/3	
	Тема 6.8. Тестирование программного обеспечения	0,5/0,5			1/3	
	Тема 6.9. Примеры практической оценки надежности стандартного программного обеспечения	0,5/–			1/3	
	Практическая работа №9. Определение надежности ПО на этапе проектирования			4/–	2/–	
	Практическая работа №10. Определение надежности ПО по результатам тестирования и испытаний			2 /–	2/–	
	Практическая работа №11. Тестирование программного обеспечения			2/2	2/2	
	Итого по 6 разделу	5/9,5	–/–	8/2	13/24	
	ИТОГО за семестр	20/12	8/–	24/8	51/79	
	ИТОГО по дисциплине	20/12	8/–	24/8	51/79	

Таблица 5. Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Лабораторные работы	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Бычков А.А. Надежность информационных систем: учебное пособие / А.А. Бычков. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2024. – 135 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/146903/details>.

2. Минакова О. В. Надежность информационных систем: учебник / О. В. Минакова. – Саратов: Вузовское образование, 2020. – 283 с. – Текст: электронный // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91117.html>.

3. Папиrowsкая Л. И. Надежность информационных систем: учебное пособие / Л. И. Папиrowsкая, Т. Б. Ефимова, М. А. Колотилина. – Самара: СамГУПС, 2018. – 64 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130449>.

4.2. Справочно-библиографическая литература

1. Беспалова И.М. Надежность технологических и технических систем: учебное пособие / И.М. Беспалова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. – 90 с. – Текст: электронный // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102531.html>.

2. Гончаренко А.Н. Надежность АСОИУ: учебное пособие / А. Н. Гончаренко. – Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018. – 38 с. – Текст: электронный // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/98211.html>.

3. Губин А.Н. Проектная оценка надежности информационных систем: учебное пособие / А.Н. Губин. – Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. – 77 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/180062>.

4. Кон Е.Л. Надежность и диагностика компонентов инфокоммуникационных и информационно-управляющих систем: учебное пособие / Е.Л. Кон, М.М. Кулагина. – Пермь: ПНИПУ, 2012. – 395 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160794>.

5. Надёжность и защита информации автоматизированных систем: учебное пособие / М.Н. Краснянский, В.Г. Матвейкин, А.В. Затонский [и др.]. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. – 96 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/133315/details>.

6. Надежность систем и средств управления: учебное пособие / В. Н. Прокопец, В. В. Олышанский, С. В. Мартемьянов, О. В. Куликова. – Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени

адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. – 113 с. – Текст: электронный // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/57349.html>.

7. Нечаев Д.Ю. Надежность информационных систем: учебное пособие / Д.Ю. Нечаев, Ю.В. Чекмарев. – 2-е изд. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 63 с. – ISBN 978-5-89818-477-3. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR СМАРТ: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/159816/details>.

8. Царев Р.Ю. Аппаратно-программное обеспечение отказоустойчивых информационно-управляющих систем: монография / Р.Ю. Царев. – Красноярск: КрасГАУ, 2016. – 196 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/187336>.

9. Шестеркин А. Н. Надежность информационных систем: учебное пособие / А.Н. Шестеркин. – Рязань: РГРТУ, 2015. – 76 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168135>.

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/145-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000651.pdf>.

2. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации лабораторных занятий и выполнению лабораторных работ по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000652.pdf>.

3. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся» НГТУ ПВД 11.6/146-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000653.pdf>.

4. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/148-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000654.pdf>.

5. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по применению интерактивных форм, методов и технологий обучения» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000650.pdf>.

6. Методические указания и задания к лабораторным работам по дисциплине «Надежность и отказоустойчивость информационных систем». Рекомендованы заседанием кафедры «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» АПИ НГТУ, протокол №6 от 25.05.2021г.

7. Методические указания и задания к практическим занятиям по дисциплине «Надежность и отказоустойчивость информационных систем». Рекомендованы заседанием кафедры «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» АПИ НГТУ, протокол №6 от 25.05.2021г.

8. Методические указания и задания для расчетно-графической работы по дисциплине «Надежность и отказоустойчивость информационных систем». Рекомендованы заседанием кафедры «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» АПИ НГТУ, протокол №6 от 25.05.2021г.

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.
2. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU». Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. Научная электронная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка». Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/journal>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Наука». Режим доступа: <https://www.libnauka.ru>.
5. Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки «ЭКБСОН». Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru>.
6. Информационный портал «INGENERYI.INFO». Режим доступа: <https://ingeneryi.info>.
7. Сервер Информационных Технологий «Citforum». Режим доступа: <http://citforum.ru>.

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	Mozilla Firefox (свободное ПО)
Р7 Офис (с/н 5260001439)	Google Chrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	Yandex Browser (свободное ПО)
Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26)	

Таблица 7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1.	ЭБС «IPRbooks»	https://www.iprbookshop.ru/
2.	Научная электронная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru/journal
3.	ЭБС «Наука»	https://www.libnauka.ru

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте

АПИ НГТУ (<https://api.nntu.ru>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://api.nntu.ru/sveden/objects/>.

Таблица 8. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Учебная аудитория №212	1. Рабочее место преподавателя-1 2. Доска меловая – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 64	
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Интерактивный мультимедийный класс №220	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1. 2. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 12. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт.; - экран для проектора – 1 шт.; - доска маркерная – 1 шт.; 4. Рабочее место студента – 24.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010) LabVIEW MATLAB (лицензия №363567 от 27.04.2011)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Лаборатория «Информационные технологии» № 226	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1. 2. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 18. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт.; - экран для проектора – 1 шт.; 4. Рабочее место студента – 18.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010) LabVIEW MATLAB (лицензия №363567 от 27.04.2011)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул.	Кабинет самоподготовки студентов № 316	1. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 5. 2. ПК с выходом на	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Калинина, дом 19, пом.№1		телевизор LG – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 26.	(Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины «Надежность и отказоустойчивость информационных систем», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса находится в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Надежность и отказоустойчивость информационных систем» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=303> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ находится в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Надежность и отказоустойчивость информационных систем» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=303> и используются студентами для подготовки и выполнения заданий на соответствующих занятиях.

На лекциях, лабораторных работах и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных работах и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в ФОС дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в ФОС дисциплины

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам, практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ находится в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Надежность и отказоустойчивость информационных систем» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=303> и используются студентами для подготовки и выполнения заданий в соответствии с учебным планом и расписанием занятий.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические занятия обеспечивают:

- ~ проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- ~ развитие умений и навыков дискуссионного обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины и решения задач по основным разделам курса;
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность отчетов по практическим занятиям, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

Методические рекомендации к выполнению практических заданий находится в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Надежность и

отказоустойчивость информационных систем» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=303> и используются студентами для подготовки и выполнения заданий в соответствии с учебным планом и расписанием занятий.

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

7.6. Методические указания для выполнения РГР

Расчетно-графическая работа (РГР) представляет собой самостоятельную работу обучающегося, направленную на закрепление и углубление теоретических знаний по дисциплине, а также на формирование практических навыков решения оптимизационных задач с использованием математического аппарата и программных средств.

Выполнение РГР осуществляется в соответствии с вариантом задания, выдаваемым преподавателем. В процессе работы обучающийся должен формализовать исходную задачу в виде математической модели, выбрать и обосновать метод решения, провести необходимые вычисления (в том числе с использованием прикладного программного обеспечения), проанализировать полученные результаты и сформулировать выводы.

Результаты работы оформляются в виде пояснительной записки, структура и требования к оформлению которой регламентированы соответствующими методическими указаниями, утвержденными на заседании кафедры. Защита РГР проводится в форме собеседования с преподавателем, в ходе которого проверяется корректность выполненных расчетов, обоснованность принятых решений и понимание обучающимся теоретических основ выполненной работы.

Методические указания по выполнению расчетно-графической работы размещены в электронной информационно-образовательной среде и доступны обучающимся на странице курса в СДО MOODLE, а также приведены в перечне учебно-методических материалов.

7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Учебным планом не предусмотрено.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- ~ перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- ~ описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- ~ типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- ~ методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.