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

Институт радиоэлектроники и информационных технологий
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)



УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института:
_____ Хранилов В.П.
подпись ФИО
“24”___марта___2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.7.1 Надежность ЭВМ и ВС
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная
Год начала подготовки 2026

Выпускающая кафедра ВСТ

Кафедра-разработчик ВСТ

Объем дисциплины 144 / 4
часов/з.е
Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Викулова Е.Н., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2026

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 931 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 15.01.2026 №25

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 04.03.2026 №6

И.о. зав. кафедрой к.т.н, доцент, Кулясов П.С. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 24.03.2026 №3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № _____

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

1.1 Цель освоения дисциплины 4
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля) 4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 5

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО 5

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам 6
5.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам 8

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. 21

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 21
6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 21

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 22

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 23

8.1 Перечень информационных справочных систем 23
8.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения 23
8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем 24

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 25

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 25

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 26

11.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 26
11.2 Методические указания для занятий лекционного типа 27
11.3Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах 27
11.4Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе 27
11.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 27

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 27

12.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости 27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие компетенций в области проектирования систем, с учетом требований надежности, изучение методов и алгоритмов анализа надежности технических и информационных систем, а также применения современных технологий моделирования систем с целью определения показателей надежности

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Надежность ЭВМ и ВС» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

1. анализ надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;
2. обеспечение и повышение надежности техники, построение отказоустойчивых систем;
3. оценка надежности систем по опытным данным и данным эксплуатации;
4. моделирование систем с целью определения показателей надежности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Надежность ЭВМ и ВС» Б1.В.ДВ.7.1 относится к дисциплинам по выбору вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющей направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на дисциплинах программы бакалавриата по направлению «Информатика и вычислительная техника» профиля «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Надежность ЭВМ и ВС», являются:

- «Системный анализ и принятие решений»,
- «Теория вероятностей»,
- «Организация ЭВМ»,
- «Исследование операций»,

Дисциплина «Надежность ЭВМ и ВС» необходима для выполнения задач преддипломной практики и ВКР.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)[i]

Таблица 3.1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
ПКС-2(Способен разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования)								
Программное обеспечение вычислительных сетей						■	■	
Сервис-ориентированные системы							■	
Базы данных						■		
Эксплуатация современных операционных систем						■		
Организация ЭВМ					■	■		
Аппаратное и программное обеспечение роботизированных систем					■			
Технологии виртуализации								■
Теоретические основы проектирования цифровых схем			■					
Машинное обучение				■				
Надежность ЭВМ и ВС								■
Интегрированные измерительно-управляющие системы						■		
Администрирование систем и сетей								■
Основы теории интеллектуальных вычислительных систем								■
WEB-технологии					■			
Организация и проектирование информационных систем					■			
Технологическая (проектно-технологическая)				■				
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						■		
Преддипломная								■
Выполнение и защита ВКР								■

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО

Дисциплина причастна к виду профессиональной деятельности:
«Производственно-технологическая деятельность в области информационных технологий»
Основной целью вида профессиональной деятельности является:
Проектирование систем с заданными показателями надежности
Дисциплина причастна к виду экономической деятельности:
Техническая эксплуатация информационно-коммуникационных систем и консультирование в этой области
Дисциплина причастна к трудовой функции:
С/02.6 *Проведение анализа и выявление основных причин сложных проблем, возникающих на сетевых устройствах информационно-коммуникационных систем*

Таблица 4.1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-2. Способен разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	ИПКС-2.1. Участвует в разработке компонентов аппаратно-программных комплексов, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Знать: методы анализа и повышения надежности программно-аппаратных средств информационно-коммуникационных систем.	Уметь: моделировать системы с отказами и восстановлением.	**Владеть:** Методами обеспечения отказоустойчивости, компьютерными технологиями решения задач надежности.	Выполнение сквозного индивидуального задания – 20 вариантов	Вопросы для устного собеседования – 20 билетов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблицах 5.1-5.3.

Таблица 5.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		8 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**46**	**46**
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	**40**	**40**
занятия лекционного типа (Л)	10	10
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	10	10
лабораторные работы (ЛР)	20	20
1.2 Внеаудиторная, в том числе	**6**	**6**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	**35**	**35**
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	**35**	**35**
Подготовка к экзамену (контроль)	**27**	**27**
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)		

Таблица 5.2 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очно-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		10 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**32**	**32**
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	**26**	**26**
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	9	9
1.2 Внеаудиторная, в том числе	**6**	**6**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	**49**	**49**
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	**49**	**49**
Подготовка к экзамену (контроль)	**27**	**27**
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)		

Таблица 5.3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		5 курс
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**14**	**14**
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	**8**	**8**
занятия лекционного типа (Л)	4	4
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	4	4
1.2 Внеаудиторная, в том числе	**6**	**6**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	**85**	**85**
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	**85**	**85**
Подготовка к экзамену (контроль)	**9**	**9**
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)		

5.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 5.4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
Раздел 1. Теория надежности. Термины и определения										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	**Тема 1.1** Основные понятия и определения, классификация технических систем, стандарты в области надежности.	0,5				3		Лекция-консультация		
	Тема 1.2 Составляющие надежности ЭВМ и ВС. Надежность ПО. Отказоустойчивость, системы высокой готовности, кластерные решения	0,5			1	3	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Проблемная лекция		
	Итого по 1 разделу	**1**			**1**	**6**				
Раздел 2. Критерии надежности. Законы распределения времени до отказа										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	**Тема 2.1** Показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем, параметры потока отказов	1				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема 2.2 Распределения, используемые в теории надежности	0,5				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема 2.3 Испытания на надежность, статистические оценки показателей надежности	0,5				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема практических занятий:			2		2	Подготовка к практическим занятиям [7.1.1	Работа в малых группах		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Расчет показателей надежности нерезервированных невосстанавливаемых систем						– 7.1.4, 7.1.9]			
	Тема лабораторной работы: Установление закона распределения времени безотказной работы системы по известным законам распределения элементов		5		1	2	Подготовка к лабораторной работе [7.1.1 – 7.1.3, 7.1.10]	Видеоконференция		
	Итого по 2 разделу	**2**	**5**	**2**	**1**	**7**				
Раздел 3. Анализ надежности невосстанавливаемых систем с резервированием										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	**Тема 3.1** Надежность нерезервированной системы	0,5				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема 3.2. Расчет надежности систем с резервированием. Постоянное резервирование, общее и поэлементное резервирование, резервирование заме-щением, скользящее резервирование, автономные системы с общим резервом	0,5				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема 3.3. Резервирование при экспоненциальном распределения времени безотказной работы	0,5				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема 3.4. Оптимизация затрат при резервировании	0,5				1	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема практических занятий: Расчет показателей надежности при постоянном резервировании			1		1	Подготовка к практическим занятиям [7.1.1 – 7.1.4, 7.1.9]	Работа в малых группах		
	Тема практических занятий: Расчет показателей надежности при резервировании замещением			1		1	Подготовка к практическим занятиям [[7.1.1 – 7.1.4, 7.1.9]	Работа в малых группах		
	Тема практических занятий: Определение кратности резервирования для максимизации вероятности безотказной работы при условии ограничения стоимости системы			1		1	Подготовка к практическим занятиям [7.1.1 – 7.1.4, 7.1.9]	Работа в малых группах		
	Тема лабораторной работы: Сравнение надежности систем при различных видах структурного резервирования		4		1	1	Подготовка к лабораторной работе [7.1.1 – 7.1.3, 7.1.10]	Видео-конференция		
	Итого по 3 разделу	**2**	**4**	**3**	**1**	**8**				
Раздел 4. Анализ надежности восстанавливаемых систем										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	Тема 4.1. Определение показателей надежности	1				**1**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1,	Лекция-консультация		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	восстанавливаемых систем без резервирования						7.2.2]			
	Тема 4.2. Определение показателей надежности восстанавливаемых резервированных систем	1				**1**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема практических занятий: Расчет показателей надежности нерезервированных восстанавливаемых систем			**1**		**1**	Подготовка к практическим занятиям [7.1.1 – 7.1.4, 7.1.9]	Работа в малых группах		
	Тема практических занятий: Расчет показателей надежности резервированных восстанавливаемых систем			**1**		**1**	Подготовка к практическим занятиям [7.1.1 – 7.1.4, 7.1.9]	Работа в малых группах		
	Тема практических занятий: Определение показателей надежности с использованием эксплуатационной интенсивности отказов для различных вариантов построения системы			**1**		**1**	Подготовка к практическим занятиям [7.1.1 – 7.1.4, 7.1.9]	Работа в малых группах		
	Тема лабораторной работы: Исследование надежности восстанавливаемых систем		5		**1**	**1**	Подготовка к лабораторной работе [7.1.1 – 7.1.2, 7.1.11]	Видеоконференция		
	Итого по 4 разделу	2	5	**3**	**1**	**6**				
Раздел 5. Модели и методы анализа надежности технических систем										

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
ПКС-2 – ИПКС-2.1	Тема 5.1. Способы описания систем для решения задач надежности: структурная схема, Булевы функции, матрица и граф состояний, СМО, системы дифференциальных уравнений	1				**1**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема 5.2. Методы анализа надежности: логико-вероятностные, топологические, статистическое моделирование	1				**1**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема 5.3. Имитационное моделирование для определения оценок показателей надежности	1				**1**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема практических занятий: Определение коэффициента готовности топологическим методом			**1**		**1**	Подготовка к практическим занятиям [7.1.1 – 7.1.4, 7.1.9]	Работа в малых группах		
	Тема практических занятий: Определение вероятности безотказной работы при наличии простоя элементов			**1**	**1**	**2**	Подготовка к практическим занятиям [7.1.1 – 7.1.4, 7.1.9]	Работа в малых группах		
	Тема лабораторной работы: Имитационное моделирование надежности в GPSSW		6		**1**	**2**	Подготовка к лабораторной работе [7.1.2, 7.1.8]	Видеоконференция		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Итого по 5 разделу	3	6	**2**	**2**	**8**				
	Подготовка к экзамену (контроль)					**27**				
	Итого за семестр	**10**	**20**	**10**	**6**	**62**				

Таблица 5.5 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очно-заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
Раздел 1. Теория надежности. Термины и определения										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	**Тема 1.1** Основные понятия и определения, классификация технических систем, стандарты в области надежности.	1				5		Лекция-консультация		
	Тема 1.2 Составляющие надежности ЭВМ и ВС. Надежность ПО. Отказоустойчивость, системы высокой готовности, кластерные решения	1			1	5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Проблемная лекция		
	Итого по 1 разделу	**2**			**1**	**10**				
Раздел 2. Критерии надежности. Законы распределения времени до отказа										

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
ПКС-2 – ИПКС-2.1	**Тема 2.1** Показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем, параметры потока отказов	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема 2.2 Распределения, используемые в теории надежности	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема 2.3 Испытания на надежность, статистические оценки показателей надежности	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: Установление закона распределения времени безотказной работы системы по известным законам распределения элементов		2		1	4	Подготовка к лабораторной работе [7.1.1 – 7.1.3, 7.1.10]	Видеоконференция		
	Итого по 2 разделу	**3**	**2**		**1**	**10**				
Раздел 3. Анализ надежности невосстанавливаемых систем с резервированием										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	**Тема 3.1** Надежность нерезервированной системы	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема 3.2. Расчет надежности систем с резервированием. Постоянное резервирование, общее и поэлементное резервирование, резервирование заме-щением, скользящее	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	резервирование, автономные системы с общим резервом									
	Тема 3.3. Резервирование при экспоненциальном распределения времени безотказной работы	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема 3.4. Оптимизация затрат при резервировании	1				2	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: Сравнение надежности систем при различных видах структурного резервирования		2		1	2	Подготовка к лабораторной работе [7.1.1 – 7.1.3, 7.1.10]	Видео-конференция		
	Итого по 3 разделу	**4**	**2**		**1**	**10**				
Раздел 4. Анализ надежности восстанавливаемых систем										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	Тема 4.1. Определение показателей надежности восстанавливаемых систем без резервирования	1				**3**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема 4.2. Определение показателей надежности восстанавливаемых резервированных систем	1				**3**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема лабораторной работы: Исследование надежности восстанавливаемых		2		**1**	**3**	Подготовка к лабораторной работе [7.1.1 – 7.1.2, 7.1.11]	Видео-конференция		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	систем									
	Итого по 4 разделу	**2**	**2**		**1**	**9**				
Раздел 5. Модели и методы анализа надежности технических систем										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	Тема 5.1. Способы описания систем для решения задач надежности: структурная схема, Булевы функции, матрица и граф состояний, СМО, системы дифференциальных уравнений	2				**2**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема 5.2. Методы анализа надежности: логико-вероятностные, топологические, статистическое моделирование	2				**2**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема 5.3. Имитационное моделирование для определения оценок показателей надежности	2				**3**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема лабораторной работы: Имитационное моделирование надежности в GPSSW		3		**2**	**3**	Подготовка к лабораторной работе [7.1.2, 7.1.8]	Видеоконференция		
	Итого по 5 разделу	**6**	**3**		**2**	**10**				
	Подготовка к экзамену (контроль)					**27**				
	Итого за семестр	**17**	**9**		**6**	**76**				

Таблица 5.6 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
Раздел 1. Теория надежности. Термины и определения										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	**Тема 1.1** Основные понятия и определения, классификация технических систем, стандарты в области надежности.	0,5				4		Лекция-консультация		
	Тема 1.2 Составляющие надежности ЭВМ и ВС. Надежность ПО. Отказоустойчивость, системы высокой готовности, кластерные решения	0,5			1	4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Проблемная лекция		
	Итого по 1 разделу	**1**			**1**	**8**				
Раздел 2. Критерии надежности. Законы распределения времени до отказа										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	**Тема 2.1** Показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем, параметры потока отказов					5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема 2.2 Распределения, используемые в теории надежности	0,5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема 2.3 Испытания на надежность, статистические оценки показателей надежности	0,5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: Установление закона распределения времени безотказной работы си-		2		1	4	Подготовка к лабораторной работе [7.1.1 – 7.1.3, 7.1.10]	Видеоконференция		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	стемы по известным законам распределения элементов									
	Итого по 2 разделу	**1**	**2**		**1**	**17**				
Раздел 3. Анализ надежности невосстанавливаемых систем с резервированием										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	**Тема 3.1** Надежность нерезервированной системы					5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема 3.2. Расчет надежности систем с резервированием. Постоянное резервирование, общее и поэлементное резервирование, резервирование замещением, скользящее резервирование, автономные системы с общим резервом	0,5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема 3.3. Резервирование при экспоненциальном распределения времени безотказной работы					5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема 3.4. Оптимизация затрат при резервировании	0,5				5	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация.		
	Тема лабораторной работы: Сравнение надежности систем при различных видах структурного ре-		1		1	5	Подготовка к лабораторной работе [7.1.1 – 7.1.3, 7.1.10]	Видеоконференция		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	зервирования									
	Итого по 3 разделу	**1**	**1**		**1**	**25**				
Раздел 4. Анализ надежности восстанавливаемых систем										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	Тема 4.1. Определение показателей надежности восстанавливаемых систем без резервирования					**5**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема 4.2. Определение показателей надежности восстанавливаемых резервированных систем	0,5				**5**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема лабораторной работы: Исследование надежности восстанавливаемых систем		2		1	5	Подготовка к лабораторной работе [7.1.1 – 7.1.2, 7.1.11]	Видеоконференция		
	Итого по 4 разделу	**0,5**	2		**1**	**15**				
Раздел 5. Модели и методы анализа надежности технических систем										
ПКС-2 – ИПКС-2.1	Тема 5.1. Способы описания систем для решения задач надежности: структурная схема, Булевы функции, матрица и граф состояний, СМО, системы дифференциальных уравнений					**5**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема 5.2. Методы анализа надежности: логико-вероятностные, топологические, статистическое моделирование					**5**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1, 7.2.2]	Лекция-консультация		
	Тема 5.3. Имитационное моделирование для опре-	0,5				**5**	Подготовка к лекциям [7.1.1 – 7.1.3, 7.2.1,	Лекция-консультация		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	деления оценок показателей надежности						7.2.2]			
	Тема лабораторной работы: Имитационное моделирование надежности в GPSSW		1		1	5	Подготовка к лабораторной работе [7.1.2, 7.1.8]	Видеоконференция		
	Итого по 5 разделу	**0,5**	**1**		**2**	**20**				
	Подготовка к экзамену (контроль)					**9**				
	Итого за семестр	**4**	**4**		**6**	**94**				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Вычислительные системы и технологии».

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 6.1 - При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	**Экзамен**
40<R<=50	Отлично
30<R<=40	Хорошо
20<R<=30	Удовлетворительно
O<R<=20	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6.2 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо»** / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично»** / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-2. Способен разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	ИПКС-2.1. Участвует в разработке компонентов аппаратно-программных комплексов, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, отсутствуют знания о критериях надежности, не освоены методы анализа надежности. Отсутствуют навыки моделирования систем в смысле надежности и применения компьютерных технологий для определения показателей надежности	Фрагментарные, поверхностные знания моделей, методов анализа и повышения надежности. Не может обосновать необходимость применения того или иного метода оценки надежности, совершает незначительные ошибки при вычислении показателей и обработке данных, испытывает затруднения с применением компьютерных технологий решения задач надежности	Имеет хорошие знания моделей, методов анализа и повышения надежности, умеет определять показатели надежности, применяет компьютерных технологии для решения задач надежности, допускает незначительные ошибки при вычислении показателей и обработке экспериментальных данных	Имеет отличные знания моделей, методов анализа и повышения надежности, умеет определять показатели надежности, обоснованно выбирает модель, использует компьютерные технологии решения задач надежности, планирует эксперимент и выполняет статистическое и имитационное моделирование

Таблица 6.3 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокиий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

7.1.1. Половко А.М. Основы теории надежности : Учеб.пособие / А.М. **Половко**, С.В. Гуров. - 2-е изд.,перераб.и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 704 с. : ил. - Предм.указ.:с.699-702. - Библиогр.:с.689-698. - ISBN 5-94157-541-6

7.1.2. Олифер Половко А.М. Основы теории надежности : Практикум / А.М. Половко**,** С.В. Гуров. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 560 с. : ил. - Библиогр.:с.559. - ISBN 5-94157-542-4

7.1.3. Гуськов А.В. Надежность технических систем и техногенный риск : Учебник / А.В. Гуськов, К.Е. Милевский. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - 428 с. : ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.:с.421-426. - ISBN 978-5-7782-0897-1; 978-5-7782-1912-0

7.1.4. Малафеев С.И. Надежность технических систем : Примеры и задачи:Учеб.пособие / С.И. Малафеев**,** А.И. Копейкин. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2012. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил.:с.297-306. - Библиогр.:с.307-310. - ISBN 978-5-8114-1268-6

7.1.5. Ямпурин **Н.П.** Основы надежности электронных средств : Учеб.пособие / Н.П**.** Ямпурин, А.В. Баранова. - М.: Академия, 2010. - 239 с. - (Высшее профессиональное образование). - Прил.:с.142-233. - Библиогр.:с.234-235. - ISBN 978-5-7695-5908-2

7.1.6. Шубинский И.Б. Функциональная надежность информационных систем. Методы анализа / И.Б. Шубинский. - [Б.м.] : ООО "Журнал "Надежность"**,** 2012. - 296 с. - Библиогр.: с.286-292. - ISBN 978-5-7572-0327-0

7.1.7. Шубинский И.Б. Структурная надежность информационных систем. Методы анализа / И.Б. Шубинский. - [Б.м.] : ООО "Журнал "Надежность", 2012. - 216 с. : ил. - Библиогр.:с.210-213. - ISBN 978-5-7572-0326-3

7.1.8. Советов Б.Я. Моделирование систем. Практикум : Учеб.пособие / Б.Я. Советов**,** С.А. Яковлев. - 4-е изд.,стер. - М. : Высш.шк., 2009. - 295 с. : ил. - Прил.:с.278-291. - Библиогр.:с.292. - ISBN 978-5-06-006133-8

7.1.9. Барботько А.И. Надежность **т**ехнических систем и техногенный риск : Практикум / А.И. Барботько, В.А. Кудинов. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 204 с. - Прил.:с.180-203. - Библиогр.:с.177-179. - ISBN 978-5-94178-445-5

7.1.10. Статистическое моделирование в задачах надежности : Метод.указ.к лаб.работам по курсу "Надежность ЭВМ и ВС" для студ.высш.учеб.заведений по направлению 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" профиль "Вычислительные машины, ком-

плексы, системы и сети" всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Вычислительные системы и технол."; Сост.:Е.Н.Викулова, Н.Н.Макаров. - Н.Новгород : [Б.и.], 2017. - 22 с. - Прил.:с.20-22. - Библиогр.:с.20.

7.1.11. Исследование надежности восстанавливаемых систем : Метод.указ.к лаб.раб.по курсу "Надежность ЭВМ и ВС" для студ.направления 230100.62 "Информатика и вычислительная техника" профиля "Вычислительные машины, комплексы системы и сети" всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Вычислительные системы и технол."; Сост.:Е.Н.Викулова, Н.Н.Макаров; Науч.ред.В.В.Кондратьев. - Н.Новгород : [Б.и.], 2012. - 12 с. - Прил.:с.11-12. - Библиогр.:с.10.

7.2 Справочно-библиографическая литература

— *учебники и учебные пособия*

7.2.1 Богданов А., Корхов В., Мареев В., Станкова Е. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем [эл. ресурс] / [Режим доступа]: https://intuit.ru/studies/courses/45/45/info

7.2.2 Бодили Шон и др. Реализация мультипроцессорных кластеров высокой доступности [эл. ресурс] / [Режим доступа]: https://intuit.ru/studies/courses/1147/223/info

7.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

7.3.1 Научно-технический журнал «Надежность» https://www.dependability.ru/jour

7.3.2 Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек (aselibrary.ru).

7.3.3 Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - About journal (jitcs.ru)

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине Надежность ЭВМ и ВС в электронном варианте находятся на кафедре «Вычислительные системы и технологии», в библиотеке НГТУ им. Р.Е.Алексеева. Электронные варианты методических указаний по выполнению лабораторных работ отправляются на электронные адреса групп:

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

8.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 8.1 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Лань	https://e.lanbook.com/
2	Юрайт	https://biblio-online.ru/

8.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 8.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	Браузер Google Chrome
	GPSS World Student Version http://www.minutemansoftware.com/downloads.asp
	Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)

Таблица 8.3 – Программное обеспечение, используемое студентами очно-заочного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	Браузер Google Chrome
	GPSS World Student Version http://www.minutemansoftware.com/downloads.asp
	Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)

Таблица 8.4 – Программное обеспечение, используемое студентами заочного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	Браузер Google Chrome
	GPSS World Student Version http://www.minutemansoftware.com/downloads.asp
	Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)

8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 8.5 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 8.5 – 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	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

Таблица 9.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата и проведения лабораторных работ для студентов очного, очно-заочного и заочного обучения, включает в себя компьютерные классы:

1. Ауд. 5412 кафедры «Вычислительные системы и технологии»,

Моноблок Lenovo S710 Intel Core i3-3240/4 Gb RAM (6 шт.), персональный компьютер AMD Athlon 1.7GHz 1.5 Gb RAM (8 шт.) в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету.

Пакеты ПО (лицензионное): Лицензия Windows OEM (входила в поставку моноблоков); Microsoft Windows (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14). Распространяемое по свободной лицензии: Vmware Player, OpenOffice, Zoom, Foxit Reader, STDU Viewer, Google Chrome, GPSSW.

2. Ауд. 5426 кафедры «Вычислительные системы и технологии»,

Компьютеры оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов. Персональный компьютер Intel Core 2 Duo E8400/4 Gb RAM (8 шт.) в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету.

Пакеты ПО (лицензионное): Microsoft Windows (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14). Распространяемое по свободной лицензии: Ubuntu Linux, OpenOffice, STDU Viewer, Google Chrome, GPSSW

Также, для самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- аудитория 6543;

– аудитория 6545 (Проектор Accer – 1шт; ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 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.

При преподавании дисциплины «Надежность ЭВМ иВС», 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 может сопровождаться компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология 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 занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, мессенджеры, Zoom.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с заданиями, вопросами, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически излагает учебный материал; справляется с заданиями, вопросами, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруд-

нениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

11.2 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 (Таблица 5.2) . 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 и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

11.3Методические 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 подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

11.4Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

11.5 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 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 10. 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.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний,** включающая выполнение и защита лабораторных работ **для студентов всех форм обучения**. Экзамен для студентов очной формы обучения в 8 семестре, для студентов очно-заочной и заочной форм обучения в 10 семестре.

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена **для студентов всех форм обучения:**

1. Показатели надежности невосстанавливаемых систем.
2. Показатели надежности восстанавливаемых систем.
3. Функция готовности и коэффициент готовности.
4. Законы распределения, используемые в теории надежности.
5. Испытания на надежность
6. Дерево отказов
7. Статистические оценки показателей надежности.
8. Математические модели функционирования систем в смысле их надежности.
9. Резервирование: определение, виды, режимы резервных элементов.
10. Определение показателей надежности при постоянном резервировании.
11. Определение показателей надежности при резервировании замещением.
12. Скользящее резервирование.
13. Резервирование автономно работающих систем.
14. Резервирование с восстановлением
15. Оптимизация затрат при резервировании.
16. Восстанавливаемая техническая система без резервирования.
17. Восстанавливаемая техническая система с резервированием.
18. Восстанавливаемая информационная система.
19. Топологический метод анализа надежности
20. Описание функционирования систем в смысле их надежности с использованием функций алгебры логики
21. Методы оценки надежности ПО.
22. Основные принципы построения отказоустойчивых систем.

В полном объеме оценочные средства имеются на кафедре «Вычислительные системы и технологии». Оценочные средства могут быть получены по требованию.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

_____
“____”_____2026 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.7.1 «Надежность ЭВС иВС »
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки **бакалавров**/ специалистов/ магистров
Направление: {шифр – название} 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Форма обучения очная
Год начала подготовки: 2026

Курс 4, 5
Семестр 8, 10
В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2026 г. начала подготовки.

Разработчик (и): __Викулова Е.Н., к.т.н., доцент_____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«__»_____20_ г.
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ВСТ
_____ протокол № _____ от «__» _____20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ВСТ _____ «__» _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____ 20__ г.

_____