

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

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ А.М. Петровский

“ \_\_ 05 \_\_ ” мая 2022г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.3.1 «Надежность информационных систем»**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Разработка и сопровождение информационных систем

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Кафедра-разработчик Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Объем дисциплины 144/4  
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: к.т.н., доцент А.В. Масленников

Дзержинск 2022

Рабочая программа дисциплины: 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 сентября 2017 года № 926 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 28.04.2022 № 8

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы  
протокол от 05.05.2022 № 6

Зав. кафедрой к.т.н, доцент

\_\_\_\_\_ Л.Ю. Вадова  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы  
к.т.н, доцент

\_\_\_\_\_ Л.Ю. Вадова  
(подпись)

Начальник ОУМБО

\_\_\_\_\_ И.В. Старикова  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 09.03.02 - 48

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	16
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	19
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	19
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	21
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	23
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	25



ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

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
<p><b>ПКС-2</b> Способен выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и обеспечению их информационной безопасности</p>	<p>ИПКС-2.2 – Выполняет работы по настройке программно-аппаратного обеспечения БД</p>	<p><b>Знать:</b> принципы построения высоконадежных информационных систем и БД, а также пути повышения их надежности; инструменты для контроля показателей надежности информационной системы в целом и БД в частности.</p>	<p><b>Уметь:</b> настраивать режимы работы БД с учетом требований к ее надежности и удобством работы конечных пользователей информационной системы; формировать, при проектировании БД, основные требования и спецификации в отношении используемых приборных компонентов и ПО для обеспечения требуемого уровня надежности.</p>	<p><b>Владеть:</b> методами и средствами оценки и согласования уровней надежности информационных систем и БД; навыками определения и согласования использованных показателей надежности информационных систем и БД с заинтересованными сторонами.</p>	<p>собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ</p>	<p>вопросы для письменного зачета (48 вопросов)</p>

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед./144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3 и 4.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	44	44
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	40	40
- лекции (Л)	20	20
- лабораторные работы (ЛР)	20	20
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-	-
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:	-	-
- по проектированию: проект (работа)		
- по выполнению РГР		
- по выполнению КР		
- по составлению реферата (доклада, эссе)		
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	100	100
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет	зачет
<b>Общая трудоёмкость, часы/зачетные единицы</b>	144/4	144/4

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
для студентов заочной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	24	24
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	20	20
- лекции (Л)	8	8
- лабораторные работы (ЛР)	12	12
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-	-
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:	-	-
- по проектированию: проект (работа)		
- по выполнению РГР		
- по выполнению КР		
- по составлению реферата (доклада, эссе)		
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	116	116
<b>Вид промежуточной аттестации зачет</b>	Зачет, 4	Зачет, 4
<b>Общая трудоёмкость, часы/зачетные единицы</b>	144/4	144/4

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в табл. 5 и 6.

В столбце «Вид СР» введены следующие сокращения:

«**Лекции**» – предполагает изучение материалов учебников и учебных пособий для подготовки к лекциям и повторение материала после прослушивания лекции для участия в обсуждениях на практических занятиях. «**Лабораторные работы**» - предполагает использование методических разработок для помощи при проведении лабораторных работ.

Таблица 5

## Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				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 обучающегося				
		Лекции, час	Лабораторные работы,	Практические занятия, час					
<b>8 семестр</b>									
ПКС-2 ИПКС-2.2.	<b>Тема 1.1.</b> Введение. Надежность, показатели надежности. Классификация отказов и неисправностей. Элемент и система.	1	1	-	8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 18-29	Собеседование		
	<b>Тема 1.2.</b> Основные понятия и зависимости. Факторы, влияющие на надежность АС.	1	1	-	8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 29-45	Собеседование		
	<b>Тема 2.1. Элементы:</b> Расчет аппаратных средств по постепенным и внезапным отказам. Расчет надежности систем с последовательно-параллельным соединением элементов, а также систем	3	3	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b>	Собеседование		



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				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 обучающегося				
		Лекции, час	Лабораторные работы,	Практические занятия, час					
	не сводящихся к такому соединению элементов.					Надежность технических систем С. 77-101			
	<b>Тема 2.2.</b> Резервирование, его виды и расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем.	3	3	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 160-193	Собеседование		
	<b>Тема 3.1.</b> Расчет надежности резервированной восстанавливаемой системы.	2	2	-	12	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 210-226	Собеседование		
	<b>Тема 3.2.</b> Расчет надежности нерезервированной восстанавливаемой системы.	2	2	-	12	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 194 - 209	Собеседование		
	<b>Тема 4.1.</b> Классификация и принципы	2	2	-	8	Подготовка к лекциям,	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				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 обучающегося				
		Лекции, час	Лабораторные работы,	Практические занятия, час					
	построения средств тестового диагностирования АС.					тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Малкин В.С.</b> Техническая диагностика, п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 249-260			
	<b>Тема 4.2.</b> Отказоустойчивость и самотестирование АС.	2	2	-	8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Малкин В.С.</b> Техническая диагностика, п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 227-232	Собеседование		
	<b>Тема 5.1.</b> Программные ошибки и определение надёжности ПО.	2	2	-	6	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Малкин В.С.</b> Техническая диагностика, п.6.1.1 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность техни-			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				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 обучающегося				
		Лекции, час	Лабораторные работы,	Практические занятия, час					
						ческих систем С. 293-296			
	Тема 5.2. Математические модели описания ошибок в программах.	2	2	-	6	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Малкин В.С.</b> Техническая диагностика, п.6.1.1 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 101-118			
	<b>Самостоятельная работа</b>				100				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>100</b>				

**Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения**

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				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 обучающегося				
		Лекции, час	Лабораторные работы,	Практические занятия, час					
<b>5 курс</b>									
ПКС-2 ИПКС-2.2.	<b>Тема 1.1.</b> Введение. Надежность, показатели надежности. Классификация отказов и неисправностей. Элемент и система.	0,5	1	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 18-29	Собеседование		
	<b>Тема 1.2.</b> Основные понятия и зависимости. Факторы, влияющие на надежность АС.	0,5	1	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 29-45	Собеседование		
	<b>Тема 2.1. Элементы:</b> Расчет аппаратных средств по постепенным и внезапным отказам. Расчет надежности систем с последовательно-параллельным соединением элементов, а также систем не сводящихся к такому соединению элементов.	1	2	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 77-101	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				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 обучающегося				
		Лекции, час	Лабораторные работы,	Практические занятия, час					
	<b>Тема 2.2.</b> Резервирование, его виды и расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем.	1	2	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 160-193	Собеседование		
	<b>Тема 3.1.</b> Расчет надежности резервированной восстанавливаемой системы.	1	1	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 210-226	Собеседование		
	<b>Тема 3.2.</b> Расчет надежности нерезервированной восстанавливаемой системы.	1	1	-	16	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 194 - 209	Собеседование		
	<b>Тема 4.1.</b> Классификация и принципы построения средств тестового диагностирования АС.	1	1	-	8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.:	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				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 обучающегося				
		Лекции, час	Лабораторные работы,	Практические занятия, час					
						п.6.1.1. <b>Малкин В.С.</b> Техническая диагностика, п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 249-260			
	<b>Тема 4.2.</b> Отказоустойчивость и самотестирование АС.	1	1	-	8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Малкин В.С.</b> Техническая диагностика, п.6.1.2 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 227-232	Собеседование		
	<b>Тема 5.1.</b> Программные ошибки и определение надёжности ПО.	0,5	1	-	8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. <b>Малкин В.С.</b> Техническая диагностика, п.6.1.1 <b>Малафеев С.И.</b> Надежность технических систем С. 293-296			
	<b>Тема 5.2.</b> Математические модели описания ошибок в программах.	0,5	1	-	8	Подготовка к лекциям, тестированию, выполне-			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				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 обучающегося				
		Лекции, час	Лабораторные работы,	Практические занятия, час					
						ние заданий для самостоятельной работы.: п.6.1.1. Малкин В.С. Техническая диагностика, п.6.1.1 Малафеев С.И. Надежность технических систем С. 101-118			
	<b>Самостоятельная работа</b>				116				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>116</b>				

## 5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

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

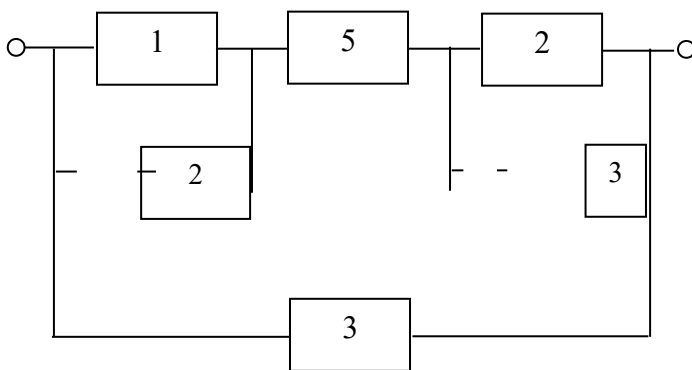
Перечень методических указаний, которые могут быть использованы, как дополнительные, при проведении лабораторных занятий по дисциплине.

Методические указания по расчету надежности вычислительных сетей по дисциплине "Диагностика и надежность систем управления" / Сост. М.Д.Ермаков. - Н.Новгород, 2010.

Методические указания по расчету надежности систем автоматического регулирования (САР) по дисциплине "Диагностика и надежность систем управления" / Сост. М.Д.Ермаков. - Н.Новгород, 2010.

Вопрос 1. Показатели надежности невосстанавливаемых систем (функции распределения, надежности, плотность функции распределения). Их определение по результатам статистических испытаний.

Задача: Дана схема соединения элементов системы.



Известны следующие данные по надежности для различных элементов системы:

1-ый элемент – Вероятность безотказной работы за время –  $P_1(t)$ ;

2-ой элемент – Вероятность безотказной работы за время  $t$  –  $P_2(t)$ ;

3-ий элемент – Среднее время наработки на отказа  $\theta$  –  $t_3$ ;

4-ый элемент – Интенсивность отказов  $\lambda = \lambda_4$ ;

5-ый элемент – Коэффициент готовности  $K_r = K_{r5}$ , время восстановления  $t_v = t_{v5}$ ;

Определить вероятность безотказной работы системы в течение времени  $t = 1000$  часов и среднее время наработки на отказ. ( $P_c(t) = ?$ ,  $t_{cp} = ?$ )

Варианты заданий для студентов представлены в таблице ниже:



Вариант \ Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8
$P_1(t)$	0,8	0,9	0,85	0,7	0,95	0,75	0,98	0,9
$P_2(t)$	0,9	0,75	0,7	0,8	0,8	0,95	0,6	0,8
$t_3, \text{ ч}$	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	6000
$\lambda_4, 1/\text{ч}$	$10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-5}$
$Kr_5$	0,99	0,95	0,995	0,97	0,98	0,997	0,995	0,95
$\tau_{B_5}, \text{ ч}$	10	15	20	10	15	25	20	10

## 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

### Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы			Штрафные баллы
		1	2	3	За нарушение сроков сдачи
Тестирование	-				
Выполнение лабораторных работ	3	25	25	25	
- оформление отчетов		5	5	5	
- сдача коллоквиумов		20	20	20	
Выполнение заданий для самостоятельной работы	5x8				
Посещение занятий	1,0x 20=20				

## 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» 0-54% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ПКС-2</b> Способен выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и обеспечению их информационной безопасности	ИПКС-2.2 – Выполняет работы по настройке программно-аппаратного обеспечения БД	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает принципы построения надежных информационных систем и пути повышения надежности систем.	Фрагментарные, поверхностные знания в области средств автоматизации и управления. Изложение полученных знаний неполное, однако в целом знает принципы построения надежных информационных систем и пути повышения надежности систем..	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках принципов построения надежных информационных систем и пути повышения надежности систем.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

**Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично) - зачтено	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает обучающийся, 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) - зачтено	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает обучающийся, 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) - зачтено	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, 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) – не зачтено	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Учебная литература**

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.1.1 Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : # учебное пособие для вузов / В. С. Малкин. - СПб. : Лань, 2013. - 272с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). URL: <https://e.lanbook.com/book/212021>

6.1.2 Малафеев, С.И. Надежность технических систем : примеры и задачи: \*учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - М. : Лань, 2012. – 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

**6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

6.2.1 Методические указания по расчету надежности вычислительных сетей по дисциплине "Диагностика и надежность систем управления" Сост. М.Д.Ермаков. - Н.Новгород, 2010.

6.2.2 Методические указания по расчету надежности систем автоматического регулирования (САР) по дисциплине "Диагностика и надежность систем управления" / Сост. М.Д.Ермаков. - Н.Новгород, 2010.

**7. 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 обнов-

лению при необходимости).

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 10

#### Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 11

#### Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подпискаMSDN 700593597, подписка Dream Spark Premium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
3	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express <a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>

#### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 12 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 12

#### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	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	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost_//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost_//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

## 8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 13 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 13

### 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	2	3
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

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. 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". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 14 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 14

### Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1161Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт.	

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	<b>1323</b> Лаборатория «Технические средства автоматизации» Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Лабораторные установки по изучению параметров приборов и устройств, относящихся к техническим средствам автоматизации в соответствии с учебными методическими указаниями к лабораторным работам по дисциплине «Технические средства автоматизации»	
3	<b>1234</b> Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• Libre Office 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• Foxit Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>
4	<b>1443а</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка Dream Spark Premium)</li> <li>• Apache Open Office 4.1.8(свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox(свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• Консультант Плюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul>

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. 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: аудиторная, внеаудиторная, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины может производиться с применением балльно-рейтинговой технологии оценивания;

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

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися 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 обучающимся 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 как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, 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 обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме **зачета** с учетом текущей успеваемости.

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

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требова-

ниям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **10.2. 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). 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 практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся 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 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.

### **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы 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 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 13). 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.

## **11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;



- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы.

### 11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в методических указаниях по проведению лабораторных работ по п.6.2.1.

### 11.1.2. Типовые тестовые задания

*Примеры тестовых заданий* по дисциплине (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»):

Таблица 15

**Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации (выборочно)**

Код формируемой компетенции	Тестовые задания (номера заданий)	Вопросы (номера вопросов)
ПКС-2 ИПК-2.2	1. Представленная функция распределения относится к закону распределения: $F(t) = 1 - e^{-at^k}$	А – Нормальному Б – Экспоненциальному В – <b>Вейбула - Гнеденко</b> Г – Рэллея
	2. Представленная функция распределения относится к закону распределения: $F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$	А – Нормальному Б – <b>Экспоненциальному</b> В – Вейбула - Гнеденко Г – Рэллея
	3. Представленная функция распределения относится к закону распределения: $F(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-(x-m)^2/2\sigma^2}$	А – <b>Нормальному</b> Б – Экспоненциальному В – Вейбула - Гнеденко Г – Рэллея
	4. Если $f(t) = \frac{dF(t)}{dt}$ , и F(t) - это функция распределения, то f(t) – это:	А – Интенсивность отказов Б – Дисперсия В – Среднеквадратическое отклонение Г – <b>Плотность</b>
	5. Вероятность отказа P(t) и вероятность безотказной работы Q(t) системы в сумме равны:	А – $\pi$ Б – <b>1</b> В – e Г – 1/e
	6. Вероятность безотказной работы на отрезке времени $t_1-t_2$ не зависит от времени начала отрезка, а зависит только от его длины, для распределения:	А – Нормального Б – <b>Экспоненциального</b> В – Вейбула - Гнеденко Г – Рэллея
	7. Экспоненциальный закон распределения широко применяется из-за:	А – Высокой точности Б – <b>Простоты и достаточной точности</b> В – Простоты

**11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачет, по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы.

### **Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету по дисциплине**

#### **Б1.В.ДВ.3.1 «Надежность информационных систем» (ПКС-2 ИОПК-2.2):**

1. Понятие надежности АС.
2. Классификация отказов АС.
3. Основные показатели надежности АС: вероятность безотказной работы.
4. Основные показатели надежности АС: вероятность отказа.
5. Основные показатели надежности АС: частота отказов.
6. Основные показатели надежности АС: интенсивность отказов.
7. Основные показатели надежности АС: среднее время безотказной работы.
8. Основные показатели надежности АС: гамма - процентная наработка до первого отказа.
9. Основные показатели надежности АС: средняя наработка на отказ.
10. Основные показатели надежности АС: параметр потока отказов.
11. Единичные показатели ремонтпригодности АС.
12. Комплексные показатели надежности АС.
13. Аналитическая связь между основными показателями надежности:  $P(t)$  и  $y(t)$
14. Аналитическая связь между основными показателями надежности:  $X(t)$  и  $y(t)$ ,  $P(t)$ .
15. Аналитическая связь между основными показателями надежности:  $P(t)$  и  $X(t)$
16. Аналитическая связь между основными показателями надежности:  $T_{cp}$  и  $P(t)$
17. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: распределение Пуассона.
18. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: биномиальное распределение.
19. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: экспоненциальное распределение.
20. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: распределение Вейбулла.
21. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: распределение Релея.
22. Анализ последовательной структурной схемы надежности АС.
23. Анализ параллельной структурной схемы надежности АС.
24. Метод преобразования сложной логической структуры по базовому элементу.
25. Виды резервирования АС.
26. Анализ АС с общим резервированием.
27. Анализ АС с поэлементным резервированием.
28. Анализ схемы надежности АС мажоритарного резервирования.
29. Особенности определения надежности программных средств.
30. Показатели качества и надежности программного обеспечения.
31. Характеристики программных ошибок в АС.
32. Математические модели описания статистических характеристик ошибок в АС.
33. Основные сведения о контроле качества АС; понятия контролепригодности и тестопригодности.

34. Контролепригодность и оценка качества контроля.
35. Тестопригодность и оценка качества теста.
36. Полный контроль и его недостатки.
37. Общая характеристика функционального тестирования.
38. Алгоритмический способ функционального тестирования.
39. Псевдослучайное тестирование.
40. Пассивные меры обеспечения контролепригодности АС: метод декомпозиции.
41. Основные сведения о сигнатурном анализе.
42. Параллельный сигнатурный анализатор.
43. Методы повышения отказоустойчивости АС и их сравнительный анализ.
44. Применение кодирования для повышения надежности хранения информации.
45. Активные методы обеспечения контролепригодности АС: общая характеристика.
46. Понятие управляемости и наблюдаемости при контролепригодном проектировании.
47. Метод дифференциальных уравнений и его использование для определения функций готовности и простоя.
48. Построение схем состояний восстанавливаемых АС.