

АТПП₃/Бак/РАСУ - Б.В.ДВ.Б.1 - 10/01/2020

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

УТВЕРЖДАЮ:
И.О. Директора института

А.М. Петровский
« 10 » 01 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика и надежность автоматизированных систем

наименование дисциплины

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и название направления

Направленность (профиль)

Разработка автоматизированных систем управления

Уровень образования

бакалавриат

Форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2020

Составители рабочей программы дисциплины:

доцент


(подпись)

/ А.В. Масленников /
(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

«_04_» _____ 04 _____ 2019_ г.

Протокол заседания №__6__

Заведующий кафедрой

«_05_» _____ 04 _____ 2019_ г.


(подпись)

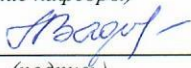
/ Л.Ю. Вадова /
(Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

(наименование кафедры)


(подпись)

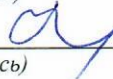
Л.Ю. Вадова

(расшифровка подписи)

Декан факультета

Инженерно-технологический

(наименование)


(подпись)

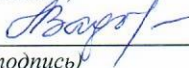
Г.В. Пастухова

(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Автоматизация технологических процессов и производств


(наименование)


(подпись)

Л.Ю. Вадова

(расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела УМБО


(подпись)

Е.Г. Воробьева-Дурнакина

(расшифровка подписи)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы (бакалавриата).....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	21
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	22
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....	24
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	25
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.1 «**Диагностика и надежность автоматизированных систем**» – это дисциплина по направлению подготовки **15.03.04** «Автоматизация технологических процессов и производств», уровень образования – **бакалавриат**.

1.1 Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: научно – исследовательская – участие в работах по моделированию продукции, технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

1.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата являются: средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытания основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- формирование **части** компетенции ПК-19 - способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессам

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
ПК-19 - способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	ПК-19 - способность участвовать в работах по моделированию надежности технологических процессов, средств и систем автоматизации и контроля, в том числе с использованием современных средств автоматизированного проектирования	Уровень - углубленный, формируется частично в составе дисциплин (табл. 3.1). Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем», «Преддипломная практика» и «Подготовка и защита ВКР».

2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций:

Таблица 2.2 - Планируемые результаты обучения

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
		Знать	Уметь	Владеть
1. Компетенция: ПК-19				
углубленный	способность участвовать в работах по моделированию надежности технологических процессов, средств и систем автоматизации и контроля, в том числе с использованием современных средств автоматизированного проектирования.	Основные способы разработки надежных автоматизированных систем и методы их контроля, диагностики и испытаний, в том числе с использованием современных средств автоматизации и управления.	Проводить работы по моделированию автоматизированных систем и средств автоматизации, а также по контролю и диагностике таких систем.	Навыками проектирования и оценки надежности автоматизированных систем, в том числе с использованием современных средств автоматизированного проектирования.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы (бакалавриата)

3.1. Дисциплина реализуется в рамках базовой части блока Б1.В.ДВ.6.1.

3.2. Дисциплина изучается на 5 курсе.

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «**Диагностика и надежность автоматизированных систем**» студент должен:

Для освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные приемы проектирования, надежных приборов и устройств;
- основные алгоритмы повышения надежности технических систем;
- основные показатели надежности и качества функционирования объекта проектирования;
- базовые приборостроительные технологии и их показатели надежности;
- приемы и методы поддержания работоспособности технических систем в заданных параметрах.

уметь:

- устанавливать взаимосвязи между функциональными и структурными параметрами систем;
- составлять модели надёжности технических систем и определять их параметры.

владеть:

- навыками проектирования средств автоматизации с учетом их надежности;
- навыками выбора надежных средств для задач автоматизации технологических процессов. Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированной компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК - 19 вместе с дисциплиной Б1.В.ДВ.6.1. «Диагностика и надежность автоматизированных систем»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной, семестры	Курсы / семестры обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ПК-19	Программирование и алгоритмизация					
	Моделирование систем					
	Технологические процессы автоматизированных производств					
	Технические измерения и приборы					
	Технические средства автоматизации					
	ЭВМ в системах управления					
	Средства автоматизации и управления					
	Прикладное программное обеспечение					
	Программное обеспечение систем управления					
	Диагностика и надежность автоматизированных систем					
	Научно-исследовательская работа					
	Преддипломная практика					
	Подготовка и защита ВКР					

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной

Код	Наименование компетенции	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
ПК-19	способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Программирование и алгоритмизация; Моделирование систем; Прикладное программное обеспечение; Программное обеспечение систем управления.	Технические средства автоматизации; Средства автоматизации и управления; Диагностика и надежность автоматизированных систем ЭВМ в системах управления; Технологические процессы автоматизированных производств.	Технические измерения и приборы; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; Подготовка и защита ВКР.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет **3** зачетных единиц (з.е.), что соответствует **108** академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем **22** часов, самостоятельная работа обучающихся **82** часов.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины.

Таблица 4.1 - Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5

1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) , в том числе:	22	22
1.1. Аудиторные занятия (всего) , в том числе:	18	18
- лекции (Л)	8	8
- лабораторные работы (ЛР)	10	10
- практические занятия (ПЗ)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего) , в том числе:	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	82	82
Вид промежуточной аттестации: зачет	Зачет/4	Зачет/4
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	108/3	108/3

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы лабораторных работ в табл. 5.3; виды самостоятельной работы – в табл. 5.4.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						
		Всего часов (без экзамена)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Внеаудиторная контактная работа	СРС	Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК
1	Основные понятия и определения теории надежности	17	1	-	2	2	12	ПК-19
2	Основы теории надежности аппаратных средств	24	2	-	2	-	20	ПК-19
3	Элементы теории восстановления	25	2	-	3	-	20	ПК-19
4	Надёжность обработки, передачи и хранения информации при контроле и диагностике АС	22	2	-	1	1	18	ПК-19
5	Основы теории надёжности программных средств	16	1	-	2	1	12	ПК-19
Итого		104	8	-	10	4	82	

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Основные понятия и определения теории надежности	ПК-19	Тема 1.1. Введение. Надежность, показатели надежности. Классификация отказов и неисправностей. Элемент и система.	0,5	Выполнение тестов
			Тема 1.2. Основные понятия и зависимости. Факторы, влияющие на надежность АС.	0,5	
2	Основы теории надежности аппаратных средств.	ПК-19	Тема 2.1. 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	Выполнение тестов
			Тема 2.2. Резервирование, его виды и расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем.	1	
3	Элементы теории восстановления	ПК-19	Тема 3.1. Расчет надежности резервированной восстанавливаемой системы.	1	Выполнение тестов
			Тема 3.2. Расчет надежности нерезервированной восстанавливаемой системы.	1	
4	Надежность обработки, передачи и хранения информации при контроле и диагностике АС	ПК-19	Тема 4.1. Классификация и принципы построения средств тестового диагностирования АС.	1	Выполнение тестов
			Тема 4.2. Отказоустойчивость и самотестирование АС.	1	
5	Основы теории надежности программных средств	ПК-19	Тема 5.1. Программные ошибки и определение надежности ПО.	0,5	Выполнение тестов
			Тема 5.2. Математические модели описания ошибок в программах.	0,5	
Итого				8	

Таблица 5.3 – Темы лабораторных занятий

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Основные понятия и определения теории надежности	ПК-19	Тема 1.2. Основные понятия и зависимости. Факторы, влияющие на надежность АС.	2	Выполнение тестов
2	Основы теории надежности аппаратных средств.	ПК-19	Тема 2.1. 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	Выполнение тестов
			Тема 2.2. Резервирование, его виды и расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем.	1	
3	Элементы теории восстановления	ПК-19	Тема 3.1. Расчет надежности резервированной восстанавливаемой системы.	1	Выполнение тестов
			Тема 3.2. Расчет надежности резервированной и нерезервированной ремонтируемой системы.	2	

4	Надёжность обработки, передачи и хранения информации при контроле и диагностике АС	ПК-19	Тема 4.1. Классификация и принципы построения средств тестового диагностирования АС.	1	Выполнение тестов
5	Основы теории надёжности программных средств	ПК-19	Тема 5.1 Программные ошибки и определение надёжности ПО.	1	Выполнение тестов
			Тема 5.2. Математические модели описания ошибок в программах.	1	
Итого				10	

Таблица 5.4 - Самостоятельная работа студентов

№ раз-дела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудо-ем-кость (час.)	Технология оценивания
1	Тема 1.1. Введение. Надёжность, показатели надёжности. Классификация отказов и неисправностей. Элемент и система.	ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу. Составление конспекта по рекомендованной литературе Выполнение индивидуального домашнего задания 	6	Выполнение индивидуального домашнего задания
	Тема 1.2. Основные понятия и зависимости. Факторы, влияющие на надёжность АС.	ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу. Составление конспекта по рекомендованной литературе Выполнение индивидуального домашнего задания Оформление отчета по лабораторной работе 	6	Выполнение индивидуального домашнего задания
2	Тема 2.1. Элементы: Расчет аппаратных средств по постепенным и внезапным отказам. Расчет надёжности систем с последовательно-параллельным соединением элементов, а также систем не сводящихся к такому соединению элементов.	ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу. Составление конспекта по рекомендованной литературе Выполнение индивидуального домашнего задания 	10	Выполнение индивидуального домашнего задания
	Тема 2.2. Резервирование, его виды и расчет надёжности резервированных невосстанавливаемых систем.	ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу. Составление конспекта по рекомендованной литературе Выполнение индивидуального домашнего задания 	10	Выполнение индивидуального домашнего задания
3	Тема 3.1. Расчет надёжности резервированной восстанавливаемой системы.	ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу. Составление конспекта по рекомендованной литературе Выполнение индивидуального домашнего задания 	10	Выполнение индивидуального домашнего задания

№ раз-дела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
	Тема 3.2. Расчет надежности нерезервированной восстанавливаемой системы.	ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу. • Составление конспекта по рекомендованной литературе • Выполнение индивидуального домашнего задания 	10	Выполнение индивидуального домашнего задания
4	Тема 4.1. Классификация и принципы построения средств тестового диагностирования АС.	ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу. • Составление конспекта по рекомендованной литературе • Выполнение индивидуального домашнего задания 	9	Выполнение индивидуального домашнего задания
	Тема 4.2. Отказоустойчивость и самотестирование АС.	ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу. • Составление конспекта по рекомендованной литературе • Выполнение индивидуального домашнего задания 	9	Выполнение индивидуального домашнего задания
5	Тема 5.1. Программные ошибки и определение надёжности ПО.	ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу. • Составление конспекта по рекомендованной литературе • Выполнение индивидуального домашнего задания 	6	Выполнение индивидуального домашнего задания
	Тема 5.2. Математические модели описания ошибок в программах.	ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> • Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу. • Составление конспекта по рекомендованной литературе • Выполнение индивидуального домашнего задания 	6	Выполнение индивидуального домашнего задания
Итого:				82	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

Раздел	Тема	Содержание занятий	Трудоемкость, часов
1	<p>Тема 1.1. Введение. Надежность, показатели надежности. Классификация отказов и неисправностей. Элемент и система.</p> <p>Тема 1.2. Основные понятия и зависимости. Факторы, влияющие на надежность АС.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Чтение основного учебника: Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : # учебное пособие для вузов / В. С. Малкин. - СПб. : Лань, 2013. - 272с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Малафеев, С.И. Надежность технических систем : примеры и задачи: *учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - М. : Лань, 2012. - 320с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). • Чтение дополнительной литературы: Рудзит, Я.А. Основы метрологии, точность и надежность в приборостроении: *учебное пособие для вузов / Я.А. Рудзит, В.Н. Плуталов. - М. : Машиностроение, 1991. - 304с. Ястребенецкий, М.А. Надежность автоматизированных систем управления технологическими процессами : *учебное пособие для вузов / М. А. Ястребенецкий, Г. М. Иванова. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 264с • Работы с конспектом по рекомендованной литературе. 	12
2	<p>Тема 2.1. Элементы: 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.</p> <p>Тема 2.2. Резервирование, его виды и расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Чтение основного учебника: Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : # учебное пособие для вузов / В. С. Малкин. - СПб. : Лань, 2013. - 272с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Малафеев, С.И. Надежность технических систем : примеры и задачи: *учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - М. : Лань, 2012. - 320с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). • Чтение дополнительной литературы: Рудзит, Я.А. Основы метрологии, точность и надежность в приборостроении: *учебное пособие для вузов / Я.А. Рудзит, В.Н. Плуталов. - М. : Машиностроение, 1991. - 304с. Ястребенецкий, М.А. Надежность автоматизированных систем управления технологическими процессами : *учебное пособие для вузов / М. А. Ястребенецкий, Г. М. Иванова. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 264с Работы с конспектом по рекомендованной литературе. 	20

Раздел	Тема	Содержание занятий	Трудоемкость, часов
3	Тема 3.1. Расчет надежности резервированной восстанавливаемой системы.	<ul style="list-style-type: none"> • Чтение основного учебника: Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : # учебное пособие для вузов / В. С. Малкин. - СПб. : Лань, 2013. - 272с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Малафеев, С.И. Надежность технических систем : примеры и задачи: *учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - М. : Лань, 2012. - 320с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). 	20
	Тема 3.2. Расчет надежности нерезервированной восстанавливаемой системы.	<ul style="list-style-type: none"> • Чтение дополнительной литературы: Рудзит, Я.А. Основы метрологии, точность и надежность в приборостроении: *учебное пособие для вузов / Я.А. Рудзит, В.Н. Плуталов. - М. : Машиностроение, 1991. - 304с. Ястребенецкий, М.А. Надежность автоматизированных систем управления технологическими процессами : *учебное пособие для вузов / М. А. Ястребенецкий, Г. М. Иванова. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 264с <p>Работы с конспектом по рекомендованной литературе.</p>	
4	Тема 4.1. Классификация и принципы построения средств тестового диагностирования АС.	<ul style="list-style-type: none"> • Чтение основного учебника: Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : # учебное пособие для вузов / В. С. Малкин. - СПб. : Лань, 2013. - 272с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Малафеев, С.И. Надежность технических систем : примеры и задачи: *учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - М. : Лань, 2012. - 320с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). 	18
	Тема 4.2. Отказоустойчивость и самотестирование АС.	<ul style="list-style-type: none"> • Чтение дополнительной литературы: Рудзит, Я.А. Основы метрологии, точность и надежность в приборостроении: *учебное пособие для вузов / Я.А. Рудзит, В.Н. Плуталов. - М. : Машиностроение, 1991. - 304с. Ястребенецкий, М.А. Надежность автоматизированных систем управления технологическими процессами : *учебное пособие для вузов / М. А. Ястребенецкий, Г. М. Иванова. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 264с <p>Работы с конспектом по рекомендованной литературе.</p>	
5	Тема 5.1. Программные ошибки и определение надёжности ПО.	<ul style="list-style-type: none"> • Чтение основного учебника: Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : # учебное пособие для вузов / В. С. Малкин. - СПб. : Лань, 2013. - 272с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Малафеев, С.И. Надежность технических систем : примеры и задачи: *учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - М. : Лань, 2012. - 320с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). 	12

Раздел	Тема	Содержание занятий	Трудоемкость, часов
	Тема 5.2. Математические модели описания ошибок в программах.	<ul style="list-style-type: none"> Чтение дополнительной литературы: Рудзит, Я.А. Основы метрологии, точность и надежность в приборостроении: *учебное пособие для вузов / Я.А. Рудзит, В.Н. Плуталов. - М. : Машиностроение, 1991. - 304с. Ястребенецкий, М.А. Надежность автоматизированных систем управления технологическими процессами : *учебное пособие для вузов / М. А. Ястребенецкий, Г. М. Иванова. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 264с Работы с конспектом по рекомендованной литературе 	

6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2

№ пп	Наименование источника
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).
2	Малафеев, С.И. Надежность технических систем : примеры и задачи: *учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - М. : Лань, 2012. - 320с. : ил.
	Ястребенецкий, М.А. Надежность автоматизированных систем управления технологическими процессами : *учебное пособие для вузов / М. А. Ястребенецкий, Г. М. Иванова. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 264с
	Рудзит, Я.А. Основы метрологии, точность и надежность в приборостроении: *учебное пособие для вузов / Я.А. Рудзит, В.Н. Плуталов. - М. : Машиностроение, 1991. - 304с.

Перечень методических указаний

№ пп	Наименование источника
1	Методические указания по расчету надежности вычислительных сетей по дисциплине "Диагностика и надежность систем управления" для студентов специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" всех форм обучения / Сост. М.Д.Ермаков. - Н.Новгород, 2010.
2	Методические указания по расчету надежности систем автоматического регулирования (САР) по дисциплине "Диагностика и надежность систем управления" для студентов специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" всех форм обучения / Сост. М.Д.Ермаков. - Н.Новгород, 2010.

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной «Диагностика и надежность автоматизированных систем») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2)

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровня сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Зачет
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	Отсутствие решения	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными недочетами	Правильное решение без ошибок	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации:

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - З₁;
- уровень воспроизведения - З₂;
- уровень извлечения новых знаний - З₃.

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - У₁;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - У₂;
- умение решать нестандартные задачи - У₃.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (табл. 7.2)

Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	
Знать Код компетенции: ПК-19					
31 - Принципы классификации и основные свойства случайных процессов и законы теории вероятности;	Не знает принципы классификации и основные свойства случайных процессов и законы теории вероятности.	Затрудняется в четких формулировках принципов классификации и основных свойств случайных процессов и законов теории вероятности.	Знает основные принципы классификации и основные свойства случайных процессов и законы теории вероятности.	Знает и четко формулирует принципы классификации и основные свойства случайных процессов и законы теории вероятности.	тестирование; индивидуальное домашнее задание; участие в обсуждении проблемных вопросов.
32 - Методы определения показателей надежности функционирования средства автоматизации и управления;	Не знает методы определения показателей надежности функционирования средства автоматизации и управления;	Затрудняется в формулировках методов определения показателей надежности функционирования средств автоматизации и управления;	Знает методы определения показателей надежности функционирования средства автоматизации и управления;	Знает и четко формулирует методы определения показателей надежности функционирования средства автоматизации и управления;	
33 - основные законы распределения случайных величин.	Не знает основные законы распределения случайных величин.	Затрудняется в четких формулировках основных законов распределения случайных величин.	Знает основные законы распределения случайных величин	Знает и четко формулирует основные законы распределения случайных величин.	
Уметь Код компетенции ПК-19					
У1 - выполнять решения задач теории вероятности с использованием основных законов, справочных данных и количественных соотношений для решения профессиональных задач;	Не умеет выполнять решения задач теории вероятности с использованием основных законов, справочных данных и количественных соотношений для решения профессиональных задач.	Не всегда умеет выполнять решения задач теории вероятности с использованием основных законов, справочных данных и количественных соотношений для решения профессиональных задач.	Допускает незначительные ошибки при выполнении решений задач теории вероятности с использованием основных законов, справочных данных и количественных соотношений для решения профессиональных задач.	Без ошибок умеет выполнять решения задач теории вероятности с использованием основных законов, справочных данных и количественных соотношений для решения профессиональных задач.	тестирование; индивидуальное домашнее задание; участие в обсуждении проблемных вопросов
У2 - составлять уравнения в дифференциальной и интегральной формах.	Не умеет составлять уравнения в дифференциальной и интегральной формах.	Не всегда умеет составлять уравнения в дифференциальной и интегральной формах.	Допускает незначительные ошибки при составлении уравнений в дифференциальной и интегральной формах.	Без ошибок умеет составлять уравнения в дифференциальной и интегральной формах.	
У3 - выполнять и читать чертежи технических устройств АС.	Не умеет выполнять и читать чертежи технических устройств АС.	Не всегда умеет выполнять и читать чертежи технических устройств АС.	Допускает незначительные ошибки при выполнении и чтении чертежей технических устройств АС.	Без ошибок умеет выполнять и читать чертежи технических устройств АС.	

7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
			Отсутствие усвоения К1	Не полное усвоение К2	Хорошее усвоение К3	Отличное усвоение К4
Работа на лекциях	Выполнение тестов	1	Выполнение менее 50%	Выполнение более 50%	Выполнение более 75%	Выполнение более 95%
Работа на практических занятиях	Выполнение тестов	2	Выполнение менее 50%	Выполнение более 50%	Выполнение более 75%	Выполнение более 95%
Оценка			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 или 1.1 + 2.2
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 или 1.2 + 2.3
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	1.4 + 2.4 или 1.3 + 2.4

7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				Этапы контроля
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Подготовка ответа на теоретический вопрос	Устный ответ		Нет ответа	Ответ не уверенный	Хороший ответ	Отличный ответ	Устный ответ
Выполнение практических работ	Решение задач		Не выполнены задания	Выполнение с ошибками	Выполнение без ошибок, с отдельными замечаниями	Выполнение без замечаний	Защита решений
Усвоение материала	Знаниевая компонента	3	Нет выполнения задания	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Зачет
	Деятельностная компонента	у	Нет решения задач	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными замечаниями	Верное решение без ошибок	
Оценка			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	$Z_1 + Y_1$ или $Z_2 + Y_1$
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	$Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_1 + Y_3$
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	$Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Приведенная выше система оценивания является универсальной, и может быть использована при различных вариантах промежуточной аттестации по дисциплине.

В случае промежуточной аттестации в виде «зачет», последний ставится при любой полученной студентом оценке, кроме оценки - «неудовлетворительно».

В случае промежуточной аттестации в виде «зачет с оценкой», выставляется полученная при сдаче зачета оценка.

В случае промежуточной аттестации в виде «экзамен», выставляется полученная при сдаче экзамена оценка.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине в настоящей редакции рабочей программы дисциплины - является «зачет».

7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 7.2 - 7.5, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				Вид	Количество
1	Тема 1.1. Введение. Надежность, показатели надежности. Классификация отказов и неисправностей. Элемент и система.	ПК-19	-	Комплект индивидуальных домашних вариантов	1
	Тема 1.2. Основные понятия и зависимости. Факторы, влияющие на надежность АС.				
2	Тема 2.1. Элементы: 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.	ПК-19	-	Комплект индивидуальных домашних вариантов	1
	Тема 2.2. Резервирование, его виды и расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем.				
3	Тема 3.1. Расчет надежности резервированной восстанавливаемой системы.	ПК-19	-	Комплект индивидуальных домашних вариантов	1
	Тема 3.2. Расчет надежности нерезервированной восстанавливаемой системы.				
4	Тема 4.1. Классификация и принципы построения средств тестового диагностирования АС.	ПК-19	-	Комплект индивидуальных домашних вариантов	1
	Тема 4.2. Отказоустойчивость и самотестирование АС.				
5	Тема 5.1. Программные ошибки и определение надежности ПО.	ПК-19	-	Комплект индивидуальных домашних вариантов	1
	Тема 5.2. Математические модели описания ошибок в программах.				
6	Зачет		35	Комплект практических заданий к зачету (4 варианта) и комплект вопросов (48 шт.). Кроме того, возможно использование при проведении зачета тестовых материалов	1

7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения

7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, транспортные и информационные системы»

Ниже в таблице представлен пример тестовых заданий по дисциплине, который используется как при проверке текущей успеваемости, так могут быть использованы в качестве дополнительного средства оценки при проведении зачета по дисциплине.

Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации

Код формируемой компетенции	Тестовые задания (номера заданий)	Вопросы (номера вопросов)
ПК-19	1. Представленная функция распределения относится к закону распределения: $F(t) = 1 - e^{-at^k}$	А – Нормальному Б – Экспоненциальному В – Вейбула - Гнеденко Г – Рэлля
ПК-19	2. Представленная функция распределения относится к закону распределения: $F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$	А – Нормальному Б – Экспоненциальному В – Вейбула - Гнеденко Г – Рэлля
ПК-19	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 – Нормальному Б – Экспоненциальному В – Вейбула - Гнеденко Г – Рэлля
ПК-19	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 – Плотность
ПК-19	5. Вероятность отказа P(t) и вероятность безотказной работы Q(t) системы в сумме равны:	А – π Б – 1 В – e Г – 1/e
ПК-19	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 – Экспоненциального В – Вейбула - Гнеденко Г – Рэлля
ПК-19	7. Экспоненциальный закон распределения широко применяется из-за:	А – Высокой точности Б – Простоты и достаточной точности В – Простоты

7.5.2.2. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, транспортные и информационные системы»

Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
ПК-19	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.	

Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
	<p>7. Основные показатели надежности АС: среднее время безотказной работы.</p> <p>8. Основные показатели надежности АС: гамма - процентная наработка до первого отказа.</p> <p>9. Основные показатели надежности АС: средняя наработка на отказ.</p> <p>10. Основные показатели надежности АС: параметр потока отказов.</p> <p>11. Единичные показатели ремонтпригодности АС.</p> <p>12. Комплексные показатели надежности АС.</p> <p>13. Аналитическая связь между основными показателями надежности: $P(t)$ и $y(t)$</p> <p>14. Аналитическая связь между основными показателями надежности: $X(t)$ и $y(t)$, $P(t)$.</p> <p>15. Аналитическая связь между основными показателями надежности: $P(t)$ и $X(t)$</p> <p>16. Аналитическая связь между основными показателями надежности: T_{cp} и $P(t)$</p> <p>17. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: распределение Пуассона.</p> <p>18. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: биномиальное распределение.</p> <p>19. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: экспоненциальное распределение.</p> <p>20. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: распределение Вейбулла.</p> <p>21. Основные распределения, использующиеся в теории надежности: распределение Релея.</p> <p>22. Анализ последовательной структурной схемы надежности АС.</p> <p>23. Анализ параллельной структурной схемы надежности АС.</p> <p>24. Метод преобразования сложной логической структуры по базовому элементу.</p> <p>25. Виды резервирования АС.</p> <p>26. Анализ АС с общим резервированием.</p> <p>27. Анализ АС с поэлементным резервированием.</p> <p>28. Анализ схемы надежности АС мажоритарного резервирования.</p> <p>29. Особенности определения надежности программных средств.</p> <p>30. Показатели качества и надежности программного обеспечения.</p> <p>31. Характеристики программных ошибок в АС.</p> <p>32. Математические модели описания статистических характеристик ошибок в АС.</p> <p>33. Основные сведения о контроле качества АС; понятия контролепригодности и тестопригодности.</p> <p>34. Контролепригодность и оценка качества контроля.</p> <p>35. Тестопригодность и оценка качества теста.</p> <p>36. Полный контроль и его недостатки.</p> <p>37. Общая характеристика функционального тестирования.</p> <p>38. Алгоритмический способ функционального тестирования.</p> <p>39. Псевдослучайное тестирование.</p> <p>40. Пассивные меры обеспечения контролепригодности АС: метод декомпозиции.</p> <p>41. Основные сведения о сигнатурном анализе.</p> <p>42. Параллельный сигнатурный анализатор.</p> <p>43. Методы повышения отказоустойчивости АС и их сравнительный анализ.</p> <p>44. Применение кодирования для повышения надежности хранения информации.</p> <p>45. Активные методы обеспечения контролепригодности АС: общая характеристика.</p> <p>46. Понятие управляемости и наблюдаемости при контролепригодном проектировании.</p> <p>47. Метод дифференциальных уравнений и его использование для определения функций готовности и простоя.</p> <p>48. Построение схем состояний восстанавливаемых АС.</p>	

7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf ;

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf ;

- Методические указания по разработке курсовой работы по дисциплине _____ http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_uchebn_plan.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Код по учебному плану полное название дисциплины <u>Б1.В.ДВ.6.1</u> ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ	К какой части Б1 относится дисциплина	
	обязательная по выбору студента <input type="checkbox"/>	базовая часть цикла вариативная часть цикла <input checked="" type="checkbox"/>

Код направления 15.03.04	«Автоматизация технологических процессов и производств»
-----------------------------	---

АТПП <small>(аббревиатура направления / специальности)</small>	Уровень подготовки <input type="checkbox"/> специалист <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения <input type="checkbox"/> очная <input checked="" type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
---	---	--

2020
(год утверждения учебного плана ОПОП)

Курс(ы) 5

Количество групп 1
Количество студентов 25

Составители программы:

1) Масленников А.В., доцент, к.т.н. кафедры «Автоматизация, транспортные и информационные системы» ДПИ НГТУ, тел 8-8313-34-47-30

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
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).	Электронный ресурс
2	Малафеев, С.И. Надежность технических систем : примеры и задачи: *учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - М. : Лань, 2012. - 320с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	20
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Рудзит, Я.А. Основы метрологии, точность и надежность в приборостроении: *учебное пособие для вузов / Я.А. Рудзит, В.Н. Плуталов. - М. : Машиностроение, 1991. - 304с.	1
	Ястребенецкий, М.А. Надежность автоматизированных систем управления технологическими процессами : *учебное пособие для вузов / М. А. Ястребенецкий, Г. М. Иванова. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 264с	3

Основные данные об обеспеченности на _____

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Данные об обеспеченности на _____

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
2. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
3. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
4. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
6. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>
Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки
ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>
Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub
Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>
Реферативные наукометрические базы
WebofScience http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do
Scopus <http://www.scopus.com/>
Реферативные журналы http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm
Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>
База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ
http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm
Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>
Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>
Персональные библиографические указатели ученых НГТУ
http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html
Доступ онлайн
Научные журналы НЭИКОН
ЭБС BOOK.ru.
База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"
ЭБС ZNANIUM.COM
ЭБС издательства "Лань"
ЭБС "Айбукс"
База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection
База данных Polpred.com Обзор СМИ
Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. П.Е. Алексеева

Электронная библиотека http://cdot-nntu.ru/?page_id=312, www.mvfchem.narod.ru

9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/>

9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

Реферативные журналы Falcon 2.0 - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkapreopddpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798->

biblukazatelibreprodovdpi

Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»; «Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева

<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты

Образовательные ресурсы

Библиотеки в интернете

Патенты и стандарты

Информационные центры

Энциклопедии, справочники, словари

9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации разработанные преподавателем:

№ пп	Наименование источника
1	Методические указания по расчету надежности вычислительных сетей по дисциплине "Диагностика и надежность систем управления" для студентов специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" всех форм обучения / Сост. М.Д.Ермаков. - Н.Новгород, 2010.
2	Методические указания по расчету надежности систем автоматического регулирования (САР) по дисциплине "Диагностика и надежность систем управления" для студентов специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств" всех форм обучения / Сост. М.Д.Ермаков. - Н.Новгород, 2010.

10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для оформления отчетов по лабораторным работам, тестирования, справочной информации, электронных конспектов лекций. При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательского состава используется программное обеспечение: Microsoft office (Excel, Word, Power Point); Портал электронного обучения НГТУ.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Технические средства автоматизации» оборудована специализированная лаборатория в соответствии с требованиями по конкретному направлению подготовки

Таблица 12.1 - Сведения о помещениях

№ п/п	Наименование и принадлежность помещения	Площадь (кв.м)	Количество посадочных мест
1.	Учебная лаборатория №1321 «Технические средства автоматизации»	54	16