

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Автоматизации технологических процессов

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*«ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»*

Уровень подготовки

высшее образование – бакалавриат

(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

Уфа 2015

Исполнители:

Доцент каф. АТП

должность

  
подпись

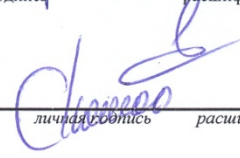
А.Р. Зарипов

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

Автоматизация технологических процессов

наименование кафедры

  
личная подпись

А.Г. Лютов

расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина вариативной является дисциплиной (базовой, вариативной) части 1.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" 11 2014 г. № 1484.

**Цели освоения дисциплины** – является приобретение знаний и практических навыков в области обеспечения безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности технических систем применяемых на различных этапах управления качеством выпускаемой продукции.

### Задачи:

- Ознакомление студентов с методами диагностики и расчетами надежности технологических систем;
- Получение навыков решения теоретических задач по определению основных показателей надежности технологических систем;
- Получение навыков диагностирования состояния и выбор основных направлений повышения показателей надежности автоматизированных систем на стадии их проектирования и эксплуатации.
- Подготовка студентов на уровне, необходимом для усвоения диагностики и надежности автоматизированных систем, приобретения навыков в применении современных программных продуктов с целью повышения эффективности использования современных компьютерных технологий при проектировании технических систем;

*Дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями образовательной программы (дисциплинами, модулями, практиками).*

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и экспериментального исследования	ОПК-1	базовый	Физика, Математика
2	Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определенной схеме	ПК-2	базовый	Модуль Математика

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способностью в составе коллектива участвовать в разработке математических моделей при определении параметров надежности систем, разрабатывать программные средства расчета показателей надежности, применять ЭВМ для определения показателей надежности	ПК-1	повышенный	Информатика, Технологические процессы автоматизированных производств
2	Способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности	ПК-4	базовый	Электромеханические системы в автоматизированных технологических процессах
3	способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников	ПК-6	базовый	Преддипломная практика, ВКР
4	способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций	ПК-8	базовый	Преддипломная практика, ВКР
5	способностью решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования	ПК-9	базовый	Преддипломная практика, ВКР

## Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовностью к участию в организации и координации работы по комплексному решению инновационных проблем - от идеи, фундаментальных и прикладных исследований к созданию промышленных изделий и организации серийного производства; использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и экспериментального исследования	ОПК-1	основные принципы и методы структурной идентификации, основные виды моделей надежности и методы их применения при решении задач оценки текущего состояния технической системы; функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических и программных элементов и систем; методы анализа (расчета) надежности автоматизированных программно-технических систем; способы анализа технической эффективности сложных систем.	использовать методы идентификации объектов управления при разработке систем управления (на этапе анализа и синтеза) и применять на практике методы контроля текущего состояния диагностируемой технической системы; определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; анализировать надежность локальных технических (технологических) систем; синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надежности.	владеть методиками расчетов параметров математических моделей систем управления, по экспериментальным данным

## Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов)

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	8 семестр
Лекции (Л)	18
Практические занятия (ПЗ)	4
Лабораторные работы (ЛР)	16
КСР	-
Курсовая проект работа (КР)	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	61
Подготовка и сдача экзамена	-
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов					Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**	
		Аудиторная работа				СРС			Всего
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Основные понятия надежности. Классификация отказов. Составляющие надежности.	2				6	8	Р 6.1. №1-3 Р 6.2 №4-6	лекция-визуализация, проблемное обучение
2	Количественные показатели безотказности. Основные сведения из теории вероятностей.	2				12	14	Р 6.1. №1-3 Р 6.2 №4-6	лекция-визуализация, проблемное обучение
3	Вероятность безотказной работы. Плотность распределения и интенсивность отказов.	2				7	9	Р 6.1. №1-3 Р 6.2 №4-6	лекция-визуализация, проблемное обучение
4	Уравнение связи показателей надежности. Числовые характеристики безотказности.	2				10	12	Р 6.1. №1-3 Р 6.2 №4-6	проблемное обучение
5	Математические модели теории надежности. Статистическая обработка результатов испытаний.	2		4		6	12	Р 6.1. №1-3 Р 6.2 №7	лекция-визуализация, проблемное обучение
6	Надежность основной системы.	2				6	8	Р 6.1. №1-3 Р 6.2 №4-6	лекция-визуализация, проблемное обучение
7	Надежность системы с нагруженным резервированием.	2	2	4		4	12	Р 6.1. №1-3 Р 6.2 №7	лекция-визуализация, проблемное обучение
8	Надежность системы с ненагруженным резервированием.	2	2	4		4	12	Р 6.1. №1-3 Р 6.2 №7	лекция-визуализация, проблемное обучение
9	Надежность восстанавливаемых объектов и систем.	2		4		6	12	Р 6.1. №1-3 Р 6.2 №7	лекция-визуализация, проблемное обучение

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 80% от общего количества аудиторных часов по дисциплине

### Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Расчет показателей надежности нерезервированных невосстанавливаемых систем	4
2	2	Расчет показателей надежности резервированных	4
3	3	Комбинированные схемы. Расчет надежности систем с различной структурой.	4
4	4	Комбинированные схемы. Расчет надежности систем с резервированием.	4

### Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Надежность систем. Основы расчета надежности систем. Надежность систем с нагруженным резервированием Надежность систем с ненагруженным резервированием. Надежность систем с облегченным резервом.	2
2	3	Диагностика технических систем. Системы диагностирования	2

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### Основная литература

1. Синопальников, В. А. Надежность и диагностика технологических систем : [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Металлообрабатывающие станки и комплексы" направления подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" ] / В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев .— М. : Высшая школа, 2005 .— 343 с. : ил. ; 21 см .— см. на сайте раздел "ДИПЛОМНИКУ" или кликнете на URL-> .— Библиогр.: с. 341 (5 назв.) .— ISBN 5-06-004422-X.

2. Бржозовский, Б. М. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств"] / Б. М. Бржозовский, В. В. Мартынов, А. Г. Схиртладзе ; под ред. Б. М. Бржозовского .— Старый Оскол : ТНТ, 2014 .— 352 с. : ил. ; 21 см .— ОГЛАВЛЕНИЕ кликнете на URL-> .— Библиогр.: с. 341-348 (95 назв.) .— ISBN 978-5-94178-171-3

3. Бочкарев, С. В. Диагностика и надежность автоматизированных технологических систем : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств"] / С. В. Бочкарев, А. И. Цаплин, А. Г. Схиртладзе .— Старый Оскол : ТНТ, 2013 .— 616 с. : ил. ; 21 см .— Приложения: с. 587-614 .— Библиогр.: с. 584-586 .— ISBN 978-5-94178-371-7.

#### **Дополнительная литература**

4. Дианов, В. Н. Диагностика и надежность автоматических систем : учебное пособие / В. Н. Дианов ; МГИУ .— 2-е изд., стереотипное .— М. : МГИУ, 2005 .— 160 с. : схемы, граф. ; 20 см .— Библиогр.: с. 159 .— ISBN 5-276-00665-2.

5. Дианов, В. Н. Диагностика и надежность автоматических систем : учебное пособие / В. Н. Дианов ; МГИУ, Институт дистанционного образования .— М. : МГИУ, 2004 .— 160 с. : схемы, граф. ; 20 см .— Библиогр.: с. 159 .— ISBN 5-276-00450-1.

6. Схиртладзе, А. Г. Надежность и диагностика технологических систем : [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Металлообрабатывающие станки и комплексы" направления подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. Г. Схиртладзе, М. С. Уколов, А. В. Скворцов ; под ред. А. Г. Схиртладзе .— М. : Новое знание, 2008 .— 518 с. : ил. ; 21 см .— (Техническое образование) .— см. на сайте раздел "ДИПЛОМНИКУ" или кликните на URL-> .— Библиогр.: с. 509 .— ISBN 978-5-94735-139-2 .—

7. Дианов, В. Н. Диагностика и надежность автоматических систем : учебное пособие / В. Н. Дианов ; Федеральное агентство по образованию, Московский государственный индустриальный университет, Институт дистанционного образования .— 3-е изд., стер. — М. : МГИУ, 2007 .— 159 с. : схемы, граф. ; 21 см .— Библиогр.: с. 158-160 (59 назв.) .— ISBN 978-5-2760-1260-5.

#### **Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

Каждый обучающийся (магистрант) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице 4.



Таблица 4

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403-14 т 10.12.14
	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (пролонгирован до 08.02.2016.)
	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
*	Научная электронная библиотека eLIBRARY* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	120 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.
	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor & Francis Group* <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>	1800 наимен. журнал	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России

База данных GreenFile компании EBSCO* <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a>	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849–1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

Письменные задания выполняются с использованием лицензионного программного обеспечения табличного процессора MS Excel, математических пакетов Mathcad 2001 Professional (MathSoft, Inc) и MATLAB+Simulink (MathWorks Inc), текстового процессора MS Word.

Электронные учебно-методические издания размещены на сайте: [www.ugatu.ac.ru/библиотека](http://www.ugatu.ac.ru/библиотека).

### **Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 28.03.02 - Нанотехнологии (квалификация (степень) "бакалавр") реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, в том числе:

- проблемное обучение при изложении лекционного материала и приобретении знаний, необходимых для решения конкретной проблемы по оценке надежности технических систем.
- контекстное обучение путем выявления связей между конкретным знанием законов распределения наработки до отказа,
- опережающая самостоятельная работа по изучению нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

В рамках курса «Основы надежности технических систем», основными формами образовательных технологий являются лекционные и лабораторные занятия.

Лекционные занятия проводятся в тесном контакте с аудиторией, чтобы обеспечить лучшее понимание материала, приводится большое число примеров построения и применения современных локальных систем управления. Часть занятий проходит в интерактивной форме.

При выполнении лабораторных работ, студенты знакомятся с современными математическими пакетами, применяемыми для анализа и синтеза САУ.

Кроме того, в ходе самостоятельной работы, учащиеся пишут реферат по теме связанной с изучаемым материалом. При его подготовке студенты учатся, как работать с литературой, так и искать информацию с помощью Интернета.

При проведении лекционных занятий можно использовать следующие образовательные технологии: классическая и проблемная лекция, лекция-визуализация.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП),

В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер классы экспертов и специалистов.

#### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Выполнение письменных заданий производится в дисплейном классе:

1. IBM совместимые персональные компьютеры (класса Pentium - IV), объединенных в локальную сеть, с установленными на них операционными системами Windows XP.

2. Программа MS Office Excel для выполнения расчетов показателей надежности.

#### **Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.