

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра *электроники и биомедицинских технологий*

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННОЙ АВТОМАТИКИ»

Уровень подготовки  
магистратура

Направление подготовки  
11.04.04. «Электроника и наноэлектроника»

Направленность подготовки  
«Промышленная электроника»

Форма обучения: очная

Уфа 2015

Исполнители: профессор каф. ЭиБТ



Нугаев И.Ф.

должность

подпись

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой ЭиБТ



Жернаков С.В.

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы электронной автоматики» является базовой дисциплиной ОПОП по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность: Промышленная электроника.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистра 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1497 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (уровень магистратуры)».

**Целью дисциплины является:** формирование у студентов систематизированных знаний и навыков, необходимых для разработки и эффективного применения систем электронной автоматики (СЭА).

### Задачи дисциплины:

- изучение общих принципов построения, архитектур и характеристик современных СЭА;
- изучение принципов построения, архитектур и характеристик программируемых логических контроллеров СЭА;
- изучение принципов построения и применения электронных измерительных устройств СЭА;
- изучение принципов построения и применения электронных исполнительных устройств СЭА;
- изучение методов построения алгоритмического обеспечения СЭА;
- изучение методов построения программного обеспечения СЭА.

### Входные компетенции:

Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
Входящие компетенции не предусмотрены, т.к. дисциплина лишь начинает формирование соответствующих компетенций		Предполагаются знания, умения, владения на пороговом уровне, получаемые магистрантом при освоении образовательных программ на предшествующих уровнях высшего образования (бакалавриат)	

### Исходящие компетенции

Компетенция	Код	Уровень	Название дисциплины
-------------	-----	---------	---------------------

			освоения, определяемый этапом формирования компетенции	(модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	базовый	Аппаратные и программные средства отладки микропроцессорных систем управления СУЛА
	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	ОПК-1	базовый	Научно- исследовательская практика

## 2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций на базовом уровне.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	принципы построения СЭА; типы, характеристики современных программируемых логических контроллеров, измерительных и исполнительных устройств	разрабатывать структурные, функциональные схемы, схемы соединений СЭА	методами построения структурных, функциональных схем, схем соединений СЭА
способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	ОПК-1	принципы построения алгоритмического, математического, программного обеспечения СЭА	разрабатывать алгоритмы, математические модели, программы СЭА	методами разработки алгоритмов, языками программирования контроллеров СЭА

### 3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ)	22
Лабораторные работы (ЛР)	8
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.)	72
Подготовка и сдача экзамена	2
Подготовка и сдача зачета	-
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен

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	<b>Основные понятия автоматизи:</b> Цели и задачи автоматизи; понятие системы электронной автоматизи (СЭА); общие принципы построения, архитектуры и характеристики современных СЭА. Принципы и законы регулирования автоматического регулирования и логического управления	-	-	-		14	11	Р 4.1 № 1, Р 6.2 № 2	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
2	<b>Программируемые логические контроллеры (ПЛК) СЭА:</b> Архитектура, характеристики, принципы применения ПЛК; модули ввода – вывода; процессорные модули	1	2	-		14	13	Р 4.1 № 4	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта, контекстное обучение</i>
3	<b>Алгоритмическое математическое и программное обеспечение ПЛК:</b> методы построения непрерывных и дискретных алгоритмов; языки программирования ПЛК	1	16	8		16	15	Р 4.1 № 4	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта, контекстное обучение</i>
4	<b>Измерительные устройства СЭА:</b> типы, характеристики, способы применения измерительных устройств для измерения параметров газообразных, жидких, твердотельных объектов управления;	2	2	-		14	15	Р 4.1 № 5	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта, контекстное обучение</i>
5	<b>Исполнительные устройства СЭА:</b> типы, характеристики, способы применения исполнительных механизмов, регулирующих органов ЭСА	2	2	-		14	17	Р 4.2 № 4 № 5	<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта, контекстное обучение</i>

### Практические занятия (семинары)

Таблица 4 – Наименование практических занятий

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Непрерывные законы автоматического регулирования: П, ПИ, ПИД- регуляторы	4
2	2	Позиционные законы автоматического регулирования: 2-х позиционный закон	2
1	3	Структурные схемы ПЛК	4
1	4	Системы программирования ПЛК: CoDeSys.	4
2	4	Языки программирования ПЛК: LD, FBD, ST, IL	4
3	5	Схемы подключения измерительных и исполнительных устройств к ПЛК	4
		<i>Итого:</i>	22

### Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	2	Непрерывные и позиционные законы автоматического регулирования.	4
1	3	Программирование контроллеров на языках высокого уровня	4
		<i>Итого:</i>	8

## **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **4.1. Основная литература**

1.1. Ротач, В. Я. Теория автоматического управления : учебник для студентов вузов / В. Я. Ротач .— 3-е изд., стереотип. — М. : Изд-во МЭИ, 2005 .— 400 с. (23)

1.2. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов .— 4-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Профессия, 2007 .— 752 с. (4)

1.3. Юревич, Е. И. . Теория автоматического управления : [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Системный анализ и управление"] / Е. И. Юревич .— 3-е изд. — СПб : БХВ-Петербург, 2007 .— 540, [10] с. (20)

1.4. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров ; под ред. проф. В. П. Дьяконова .— М. : Солон-Пресс, 2008 .— 253 с. (5)

1.5. Контрольно-измерительные приборы и инструменты : учебник / С. А. Зайцев [и др.] .— 2-е изд., стер. — М. : Академия, 2006 .— 464 с. (9)

### **4.2. Дополнительная литература**

2.1. Рапопорт, Э. Я. Анализ и синтез систем автоматического управления с распределенными параметрами : [учебное пособие для вузов] / Э. Я. Рапопорт .— Москва : Высшая школа, 2005 .— 292 с. (3)

2.2. Шишмарев, В. Ю. Основы автоматического управления : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Приборостроение" и приборостроительным специальностям] / В. Ю. Шишмарев .— М. : Академия, 2008 .— 352 с. (20)

2.3. Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 220100 - Системный анализ и управление] / Ю. В. Петраков, О. И. Драчев .— М. : Машиностроение, 2008 .— 336 с. (10)

2.4. Келим, Ю. М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики : учебное пособие / Ю. М. Келим .— Изд. 2-е., испр. и доп. — М. : Высшая школа, 2004 .— 352 с

### **4.3. 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.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403-14 т 10.12.14
3.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион», договор № 3/Б от 21.01.2013 (продолгован до 08.02.2016.)
4.	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.
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006

			УГАТУ	
6.	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.
7.	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
8.	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)
9.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. жрнал.	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
10.	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
11.	<p>Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science</p> <p><a href="http://www.sciencemag.org">http://www.sciencemag.org</a></p>	1 наимен. журнала.	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
12.	<p>Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group*</p> <p><a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a></p>	1 наимен. журнала	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
13.	<p>Научные полнотекстовые журналы Американского института физики</p> <p><a href="http://scitation.aip.org/">http://scitation.aip.org/</a></p>	18 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
14.	<p>Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America*</p> <p><a href="http://www.opticsinfobase.org/">http://www.opticsinfobase.org/</a></p>	22 наимен. журн.	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
15.	<p>База данных GreenFile компании EBSCO*</p> <p><a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a></p>	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)
16.	<p>Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*-</p> <p>Annual Reviews (1936-2006)</p> <p>Cambridge University Press (1796-2011)</p> <p>цифровой архив журнала Nature (1869- 2011)</p> <p>Oxford University Press (1849–1995)</p> <p>SAGE Publications (1800-1998)</p> <p>цифровой архив журнала Science (1880 -1996)</p> <p>Taylor &amp; Francis (1798-1997)</p> <p>Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)</p>	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)

## 5. Образовательные технологии

В процессе подготовки используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью магистрантов, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

В частности, предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

- классическая лекция, предусматривающая систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.
- проблемная лекция, стимулирующая творчество, осуществляемая с подготовленной аудиторией.
- лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями.
- проблемное обучение, стимулирующее аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, в форме письменных эссе различной тематики с их последующей защитой и обсуждением на семинарских занятиях.
- контекстное обучение – мотивация магистрантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности магистранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения,

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, дискуссии по темам исследования и поставленным научным проблемам.

Для создания условий развития профессионального мышления магистрантов и формирования у них культуры, необходимо при изучении дисциплины соблюдать все требования, обозначенные в ФГОС ВО. В процессе обучения необходимо организовать работу обучающихся по решению проблемных ситуаций, а также самостоятельной исследовательской деятельности. Современная культура обучения должна помочь магистрантам раскрыть свои таланты, научить их применять знания на практике.

Применение интерактивных методик позволяет активизировать возможности учащихся. Интерактивные методы обучения подразумевают получение учебного знания посредством совместной работы участников познавательного процесса: преподавателя и студента. Виды интерактивных образовательных технологий, используемых на аудиторных занятиях: лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта, контекстное обучение.

Активные методы учебы ориентированы на личность самого студента, на его сознательное участие в развитии собственных знаний, персональных и профессиональных навыков, в том числе навыков коллективной работы и творческого решения конкретных проблем. Активные образовательные технологии, рекомендуемые для применения на практических занятиях: подготовка и выступление с докладом, сообщением; участие в дискуссии; написание эссе.

## **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения *лекций-визуализаций* предусматривается использование специализированного мультимедийного оборудования и интерактивных досок smart board. При реализации педагогической практики с использованием дистанционных образовательных технологий используется действующая в Университете электронно-образовательная среда.

## **7. 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.