

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра технической кибернетики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»**

Уровень подготовки

бакалавриат

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

Направление подготовки (специальность)

09.03.01. Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Автоматизированные системы обработки информации и управления

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2016

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" 01 2016 г. № 5.

Согласно ФГОС ВПО дисциплина «Теория автоматического управления» не предусмотрена.

Согласно ФГОС ВО дисциплина «Теория автоматического управления» является обязательной дисциплиной вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки бакалавра 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Матрица соответствия компетенций ФГОС ВПО компетенциям ФГОС ВО по данной дисциплине представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Соответствие компетенций ФГОС ВПО компетенциям ФГОС ВО

Компетенции ФГОС ВПО	Компетенции ФГОС ВО
способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ПК-2)	способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2)
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10)	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПКП-5)

**Целью освоения дисциплины** является формирование компетенции бакалавров в области теории управления, включающей знание методологических основ управления, принципов управления, методов анализа и синтеза систем управления; умение составлять математические модели объектов и систем управления; а также практические навыки моделирования и управления сложными объектами различной физической природы.

### Задачи:

- изучение основных теоретических положений и базовых понятий теории управления, основных принципов управления, классов математических моделей, методов анализа и синтеза систем управления;
- применение методов анализа и синтеза для решения прикладных задач управления сложными объектами различной физической природы;
- привить навыки построения математических моделей объектов и систем управления.

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и	ПКП-5	базовый уровень освоения компетенции по аспектам формирующей дисциплины	Математический анализ

	моделирования, теоретического и экспериментального исследования		(этап 6)	
2	способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-2	базовый уровень освоения компетенции по аспектам формирующей дисциплины (этап 2)	Моделирование

### Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-2	базовый уровень освоения компетенции по аспектам формирующей дисциплины (этап 3)	Научно-исследовательская работа

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-2	существующие методы моделирования, анализа и синтеза систем управления	применять принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления	навыками анализа и синтеза систем управления динамическими объектами
2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	ПКП-5	основные положения и принципы теории управления, методы математического описания динамических объектов	использовать методы моделирования, анализа и синтеза для проектирования систем управления	прикладными программными средствами моделирования, анализа и синтеза систем управления

исследования				
--------------	--	--	--	--

### Содержание и структура дисциплины

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

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	<b>6 семестр</b> 108 часов /3 ЗЕ
Лекции (Л)	20
Практические занятия (ПЗ)	10
Лабораторные работы (ЛР)	20
КСР	3
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам, рубежному контролю и т.д.)	19
Подготовка и сдача зачета (контроль)	36
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					
1.	<p><b>Введение в теорию управления. Основные понятия теории автоматического управления.</b></p> <p>Основные понятия теории управления: объект управления, управляемая координата, возмущающее воздействие, управляющее устройство, задающее воздействие, отклонение управляемой величины, управляющее воздействие; система автоматического управления (САУ). Принципы и законы управления. Статические характеристики объекта управления и САУ. Классификация САУ. Задачи анализа и синтеза САУ.</p>	4		4	3	11	<p>Р 6.1 №1 Р 6.1 №2 Р 6.1 №5 Р 6.2 №1</p> <p>При проведении лекционных занятий: – лекция классическая; – лекция визуализация. При проведении практических занятий: – проблемное обучение</p>	
2	<p><b>Математические модели объектов и систем управления.</b></p> <p>Математические модели непрерывных и дискретных линейных объектов и систем; дифференциальные и разностные кусочно-линейные модели нелинейных объектов и систем. Формы представления моделей. Математические модели в виде дифференциальных уравнений. Линеаризация. Преобразование Лапласа. Передаточная функция.</p>	4	2	1	4	11	<p>Р 6.1 №3 Р 6.1 №4 Р 6.1 №5 Р 6.2 №4 Р 6.2 №5</p> <p>При проведении лекционных занятий: -- лекция классическая; – лекция визуализация. практических занятий: – проблемное обучение</p>	
3	<p><b>Динамические характеристики элементов и систем автоматического управления.</b></p> <p>Типовые звенья и их характеристики. Частотная передаточная функция. Амплитудно-фазовая частотная характеристика. Переходная и импульсная переходная (весовая) функция. Связи между динамическими характеристиками. Структурные схемы и их</p>	4	2	4	4	14	<p>Р 6.1 №1 Р 6.1 №2 Р 6.1 №3 Р 6.2 №1 Р 6.2 №4 Р 6.2 №5</p> <p>При проведении лекционных занятий: – лекция классическая; – лекция визуализация. практических занятий: – проблемное обучение</p>	

	преобразования. Передаточные функции и уравнения разомкнутой и замкнутой САУ.										занятий: – проблемное обучение
4	<b>Устойчивость линейных систем автоматического управления.</b> Понятие устойчивости САУ по Ляпунову А.М. Возмущенное и невозмущенное движение. Необходимое и достаточное условие устойчивости линейной САУ. Теоремы Ляпунова для линеаризованных дифференциальных уравнений. Понятие о критериях устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости Рауса и Гурвица. Частотные критерии устойчивости Михайлова и Найквиста. Запасы устойчивости. Метод D-разбиения. Влияние параметров САУ на устойчивость. Построение областей устойчивости.	4	4	4	1	4	17	Р 6.1 №1 Р 6.1 №2 Р 6.1 №3 Р 6.2 №1 Р 6.2 №4 Р 6.2 №5	При проведении: лекционных занятий: – лекция классическая; – лекция визуализация. практических занятий. – проблемное обучение		
5	<b>Качество и синтез систем автоматического управления.</b> Понятие качества САУ. Прямые показатели качества и методы их определения. Точность на установившихся режимах в статических и астатических системах. Корневые показатели качества и методы их определения. Интегральные оценки качества САУ. Постановка задачи синтеза САУ. Синтез линейных САУ методом стандартных коэффициентов и приближения функций.	4	2	8	1	4	19	Р 6.1 №1 Р 6.1 №2 Р 6.1 №3 Р 6.2 №1 Р 6.2 №4 Р 6.2 №5	При проведении: лекционных занятий: – лекция классическая; – лекция визуализация. практических занятий. – проблемное обучение		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 47% от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

### Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Определение передаточных функций элементов и систем управления	4
2			
3	3	Преобразование структурных схем САУ. Вывод передаточных функций замкнутой САУ	2
4	3	Построение частотных характеристик объектов и систем	2
5	4	Анализ устойчивости САУ по алгебраическим критериям.	2
6	4	Анализ устойчивости САУ по частотным критериям.	2
7	4	Построение областей устойчивости. Метод D-разбиения в плоскости одного и двух параметров.	4
8			
9	5	Определение статической ошибки системы. Определение коэффициентов ошибок.	2

### Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Исследование принципов управления	4
2	3	Исследование характеристик типовых динамических звеньев	4
3	4	Исследование устойчивости линейных САУ	4
4	5	Коррекция статических и динамических свойств САУ	4
5	5	Синтез САУ методом стандартных коэффициентов	4

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

#### Основная литература

1. **Певзнер, Л. Д.** Теория систем управления: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 220400 - "Управление в технических системах"] / Л. Д. Певзнер. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013. – 420 с.
2. **Ощепков, А. Ю.** Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB / А. Ю. Ощепков. – Москва: Лань", 2013. – 208 с.
3. **Первозванский, А. А.** Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]: [учебное пособие предназначено для студентов технических вузов и специалистов в области теории автоматического управления] / А. А. Первозванский. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. – 624 с.
4. **Теория автоматического управления:** [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Автоматизация и управление" и направлению подготовки дипломированных специалистов "Автоматизация и управление"] / С. Е. Душин [и др.]; под ред. В. Б. Яковлева. – 3-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2009. – 566 с.
5. **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.

### Дополнительная литература

1. **Гайдук А. Р.** Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс]: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)» (направление подготовки дипломированных специалистов Автоматизированные технологии и производства)»] / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011 – 464 с.

2. **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 с.

3. **Бесекеерский, В. А.** Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекеерский, Е. П. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с..

4. **Ким, Д. П.** Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы / Д. П. Ким, Н. Д. Дмитриева. – М.: Физматлит, 2007. – 166 с.

5. **Ким, Д. П.** Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы : учеб. пособие / Д.П. Ким. –Москва: Физматлит, 2008. – 328 с.

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

Каждый обучающийся (студент) 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.xsl+rus>)

содержит 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, представленной ниже.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная база диссертаций РГБ	836206	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	Научная электронная библиотека (eLIBRARY)* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	8384 журнала	По сети УГАТУ после регистрации в ЭБ на площадке библиотеки	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006



### **Образовательные технологии**

При реализации ОПОП дистанционные образовательные технологии, электронное обучение, а также сетевое обучение не реализуются.

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

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

- лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации;
- оборудования для оснащения междисциплинарных, межкафедральных, межфакультетских лабораторий, в том числе современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП ВО с учетом направленности подготовки: Научно-исследовательская лаборатория теории управления и системного анализа (междисциплинарная), Учебно-научная лаборатория автоматизации технологических процессов (междисциплинарная), Лаборатория управления безопасностью и надежностью сложных систем (междисциплинарная);

- вычислительного и телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ОПОП ВО и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности: серверы: CPU IntelXeon E3-1240 V3 3.4GHz/4core/1+8Mb/80W/5GT ASUS P9D-C /4L LGA1150 / PCI-E SVGA 4xGbLAN SATA ATX 4DDR-III HDD 3 Tb SATA 6Gb/s SeagataConstellation CS 3,5” 7200rpm 64 MbCrucia<CT102472BD160B> DDR-III DIMM 2x8Gb <ST3000NC002> CL11; компьютерная техника: IntelCore i7-4790/ASUS Z97-K DDR3 ATX SATA3/Kingston DDR-III 2x4Gb 1600MHz/Segate 1Tb SATA-III/ Kingston SSD Disk 240Gb;

Программный комплекс – операционная система Microsoft Windows (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс –Microsoft Office (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс –Microsoft Project Professional (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс – операционная система Microsoft Visio Pro (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс – серверная операционная система Windows Server Datacenter (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (лицензии 13C8-140128-132040, 500 users).

Dr.Web® Desktop Security Suite (K3) +ЦУ (АН99-VCUN-TPPJ-6k3L, 415 рабочих станций)

ESET Smart Security Business (EAV-8424791, 500пользователей)

Пакет прикладных программ для выполнения инженерных и научных расчетов, ориентированных на работу с массивами данных - MATLAB, Simulink (Гос.контракт на основании протокола единой комиссии по размещению заказов УГАТУ №ЭА 01-271/11 от 08.12.2011 и др., до 50 мест); MATLAB Distributed Computing Server (Гос.контракт на основании протокола единой комиссии по размещению заказов УГАТУ №ЭА 01-271/11 от 08.12.2011 и др., 256 мест)

### **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.