

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра технической кибернетики

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

Уровень подготовки

высшее образование – 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)

Программное обеспечение средств ВТ и АС

(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2016

Исполнители:

доцент

должность

подпись

расшифровка подписи

Г.А.Саитова

Заведующий кафедрой

технической кибернетики

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

В.Е. Гвоздев

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 динамически ми 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 программным и 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.
	6 семестр 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	ЛР	КСР				
1.	<p>Введение в теорию управления. Основные понятия теории автоматического управления. 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	Р 6.1 №1 Р 6.1 №2 Р 6.1 №5 Р 6.2 №1	При проведении лекционных занятий: – лекция классическая; – лекция визуализация. При проведении практических занятий: – проблемное обучение
2	<p>Математические модели объектов и систем управления. 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	Р 6.1 №3 Р 6.1 №4 Р 6.1 №5 Р 6.2 №4 Р 6.2 №5	При проведении лекционных занятий: – – лекция классическая; – лекция визуализация. практических занятий: – проблемное обучение
3	<p>Динамические характеристики элементов и систем автоматического управления. 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	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

	преобразования. Передаточные функции и уравнения разомкнутой и замкнутой САУ.								занятий: – проблемное обучение
4	Устойчивость линейных систем автоматического управления. 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	Качество и синтез систем автоматического управления. 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. **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. **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.xml+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)* http://elibrary.ru/	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 IntelXenon 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.