

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Техническая кибернетика»

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ С ПРИЛОЖЕНИЯМИ К ТЕХНИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ»

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка магистров

Направление подготовки магистров
27.04.03 «Системный анализ и управление»

(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки

Теория и математические методы системного анализа и управления в технических системах
(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

Магистр.

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнители:

К.Т.Н., доцент

должность

подпись

А.Б. Мигранов

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

В.Е. Гвоздев

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория управления с приложениями к техническим системам» является дисциплиной вариативной части ОПОП по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», направленность: Теория и математические методы системного анализа и управления в технических системах. Является обязательной дисциплиной обучающихся.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистров 27.04.03 «Системный анализ и управление», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" октября 2014 г. № 1413. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является формирование у магистров теоретических знаний, развития способностей и навыков в области проектирования сложных управляемых систем на основе современных методов теории управления для решения практических задач управления техническими объектами.

Задачи:

- изучить теоретические и практические методы проектирования сложных управляемых систем на основе современных методов теории управления с приложениями к техническим системам для решения практических задач управления техническими системами;
- применять, обосновывать выбор используемых современных методов в задачах управления техническими системами;
- применять практические навыки в профессиональной деятельности для решения задач в конкретных приложениях к техническим системам в области проектирования систем управления техническими системами.

Входные компетенции:

На пороговом уровне ряд компетенций был сформирован за счет обучения на предыдущих уровнях высшего образования (специалитет, бакалавриат).

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований, сформировавших данную компетенцию
1	способностью определить математическую, естественнонаучную и техническую сущность задач управления техническими объектами, возникающих в профессиональной деятельности, провести их качественно-количественный анализ	ОПК-1	<i>базовый уровень</i>	Математические методы исследования сложных систем; Технология управления бизнес-коммуникациями
2	способностью применять адекватные методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе	ПК-1	<i>базовый уровень</i>	Искусственные нейронные сети и их использование в интеллектуальных системах управления; Интеллектуальные системы управления и регулирования техническими объектами

	отечественных и мировых тенденций развития методов, управления, информационных и интеллектуальных технологий			
3	способностью применять адекватные методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе отечественных и мировых тенденций развития методов, управления, информационных и интеллектуальных технологий	ПК-1	базовый уровень	Системные исследования динамики сложных объектов; Системный подход в управлении сложными объектами
4	способностью разрабатывать новые методы и адаптировать существующие методы системного анализа вариантов эффективного управления техническими объектами	ПК-2	базовый уровень	Объектно-ориентированные методы разработки баз знаний; Производственные системы с искусственным интеллектом

- **пороговый уровень дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;*

*-**базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;*

*-**повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.*

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является формируемой
1	способностью разрабатывать новые методы и адаптировать существующие методы системного анализа вариантов эффективного управления техническими объектами	ПК-2	базовый	Информационная безопасность и защита информации Современные компьютерные технологии в науке Теория надежности систем Объектно-ориентированные методы разработки баз знаний Производственные системы с искусственным интеллектом
2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые	ОК-2	базовый	Информационная безопасность и защита информации Психология и педагогика

решения			
---------	--	--	--

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способностью применять адекватные методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе отечественных и мировых тенденций развития методов, управления, информационных и интеллектуальных технологий	ПК-1	общие принципы и методы математического и системного анализа в построении, функционировании, моделировании и развитии управляемых технических объектов на базе отечественных и зарубежных методов.	Применять адекватные методы, которые необходимы для успешного управления техническими объектами; обосновывать выбор структуры систем управления;	навыками математического и системного анализа и теории принятия решения для разработки системы управления сложными техническими объектами; навыками компьютерной реализации алгоритмов управления техническими системами.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	
	180 часов /5 ЗЕ	
Лекции (Л)	18	
Практические занятия (ПЗ)	6	
Лабораторные работы (ЛР)	20	
КСР	5	
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.)	95	
Подготовка и сдача экзамена	36	

Подготовка и сдача зачета (контроль)	-	
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	Основные функциональные возможности ИС и их элементная база Элементная база для аппаратной реализации нейрокомпьютера. Структура интеллектуальной системы.	2	-	-	-	14	16	Р 6.1 №5, Т.1. гл.1	<i>проблемная лекция обучение на основе опыта</i>
2	Анализ возможности применения робастных методов в ИС Принципы построения и типовые структуры. математическая модель выбора метода управления. принципы построения. возможности робастных методов в ИС. Математические основы робастного управления. Пространство Харди. физический смысл нормы в пространстве Харди. Способы описания синтезируемой системы. Линейное приближение. Нелинейное описание. Общая постановка задачи робастного управления на основе h_∞ -оптимизации. Типовые схемы построения оптимальных робастных регуляторов. классический подход. Алгоритм построения оптимального h_2 -регулятора. алгоритм построения оптимального h_∞ -регулятора. нелинейный робастный регулятор. Программная реализация робастных методов управления интеллектуальными системами. Логическое программирование. Функциональное программирование.	4	2	4	1	18	29	Р 6.1 №1, гл. 11 Р 6.1 №2, гл.9.	<i>лекция-визуализация обучение на основе опыта</i>
3	Анализ возможностей использования методов адаптации и самоорганизации в интеллектуальных системах. Взаимодействие системы с внешней средой. Группа свойств функциональных систем. Информационно-функциональные связи между отдельными функциональными подсистемами. Иерархическая	4	-	4	1	16	25	Р 6.1 №3, гл. 12	<i>лекция-визуализация обучение на основе опыта</i>

	структура интеллектуальной системы управления								
4	<p>Решение задач анализа изображений в интеллектуальных системах с использованием нейро-нечетких, робастных и адаптивных подходов.</p> <p>Задачи ориентации в пространстве. Задачи определения положения наблюдаемого объекта. Задачи классификации объектов в поле зрения. Задачи выделения целей. Использование модели ошибки в задаче определения собственного положения. Влияние вычислительных задержек. Влияние некомпенсируемых геометрических искажений. Влияние ложных срабатываний</p>	4	2	4	1	17	28	Р 6.1 №1, гл. 14 Р 6.1 №5, Т.5. гл.2,4	<i>лекция-визуализация обучение на основе опыта</i>
5	<p>Применение искусственных нейронных сетей в интеллектуальных системах.</p> <p>Принципы функционирования искусственных нейронных сетей. Основные свойства ИНС. Многослойные нейронные сети и их аппроксимирующие свойства. Задача идентификации на основе ИНС. Основные схемы и задача управления на основе ИНС основные схемы нейросетевого управления. Задача управления динамическими объектами на основе нейросетевой модели. Многослойные нейронные сети в задачах идентификации и управления</p>	2	2	4	1	16	25	Р 6.1 №1, гл. 14 Р 6.1 №5, Т.4.	<i>лекция-визуализация обучение на основе опыта</i>
6	<p>Алгоритмическая коррекция частотных характеристик датчиков виброускорений в интеллектуальных системах.</p> <p>Коррекция частотных характеристик датчиков виброускорений. Исследование и оценка параметров процесса обработки сигнала датчика виброускорений.</p>	2	-	4	1	14	21	Р 6.1 №1, гл. 7,13	<i>лекция-визуализация обучение на основе опыта</i>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 70% от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Теория управления с приложениями к техническим системам»

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2, 4, 5	Исследование и практическая реализация систем управления для объектов теплоэнергетики: <ul style="list-style-type: none"> • Регулятор температуры аэросмеси. • Регулятор температуры за калорифером. • Регулятор температуры перегретого пара. • Регулятор общего воздуха. • Регулятор разрежения. • Реализация систем управления на микроконтроллерах 	6

Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Принцип построения систем адаптивного и робастного управления возмущенными объектами	6
2	3	Робастное управление линейным многомерным объектом по состоянию	4
3	5	Параметризация модели объекта управления. Адаптивное управление объектом по выходу	6
4	4	Адаптивное управление линейным объектом по выходу на основе алгоритма с расширенной ошибкой	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Певзнер, Л. Д. Теория систем управления / Л. Д. Певзнер .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013 .— 420.
2. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко .— 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015 .— 464 с.
3. Шишмарёв, В. Ю. Теория автоматического управления / В. Ю. Шишмарёв .— Москва : Академия, 2012 .— 352 с
4. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 5-х т. М.: Изд-во МГТУ, 2004.

Дополнительная литература

1. Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем. М.: Наука, 1985.
2. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. М.: Наука, 1977.
3. Ощепков, Александр Юрьевич. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : / А. Ю. Ощепков .— Москва : Лань", 2013 .— 208 с.
4. Малафеев, С. И. Теория автоматического управления / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Академия, 2014 .— 384 с
5. Васильев В.И., Ильясов Б.Г. Интеллектуальные системы управления: теория и практика: Учебное пособие для вузов. – М.: Радиотехника, 2009. – 392 с.

6. Месягутов, И.Ф. Интеллектуальные системы управления техническими объектами и процессами: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производства"] / И. Ф. Месягутов ; ГОУ ВПО УГАТУ. – Уфа: УГАТУ, 2008. – 182 с.

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

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД», размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии.

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования и обязательным обсуждением трудных для понимания мест курса.

Практические занятия направлены на разбор проблемных и типовых задач анализа и синтеза систем автоматического управления техническими и технологическими объектами на примерах, представленных преподавателем в виде презентаций или на доске, так и индивидуальное решение задач, поставленных в лабораторных работах под контролем преподавателя и с последующей защитой отчетов по работам.

Самостоятельная работа включает: повторение студентом изложенного на лекциях и практических занятиях учебного материала, решение индивидуальных расчетных заданий, подготовка рефератов и отчетов по расчетным заданиям, подготовка к лабораторным работам и экзамену.

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 13С8-140128-132040, 500 users).
Dr.Web® Desktop Security Suite (КЗ) +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.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 27.04.03 Системный анализ и управление
код и наименование

Направленность подготовки (программа): Теория и математические методы системного анализа и управления в технических системах
наименование

Дисциплина: «ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ С ПРИЛОЖЕНИЯМИ К ТЕХНИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ»

Учебный год 2015/2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры «Техническая кибернетика»
наименование кафедры

протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ В.Е. Гвоздев
подпись расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы д.т.н., проф. _____ Е.А.Макарова
подпись расшифровка подписи

Исполнители:

_____ к.т.н., доцент _____ А.Б. Мигранов
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой технической кибернетики

д.т.н., профессор _____ В.Е.Гвоздев

Председатель НМС по УГСН 27.04.03 Системный анализ и управление
протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

д.т.н., профессор _____ В.Е.Гвоздев

Библиотека _____ С.Ф. Мустафина
личная подпись расшифровка подписи дата

Декан факультета ИРТ _____ Юсупова Н.И.
личная подпись расшифровка подписи дата

Рабочая программа зарегистрирована в ООПМА и внесена в электронную базу данных

Начальник _____ И.А.Лакман
личная подпись расшифровка подписи дата

**Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины
на 20__/20__ уч. год**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета (директор института, филиала)

_____ ФИО

(подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

В рабочую программу по дисциплине _____

для направления _____

направленность (программа) _____

вносятся следующие изменения:

1)

.....

2)

.....

ПЕРЕСМОТРЕНА на заседании кафедры _____

наименование кафедры

протокол № _____ от " ____ " _____ 2015 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы¹ _____

подпись

расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС по УГСН _____

протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Председатель _____

личная подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой²

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Библиотека³ _____

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Дополнения и изменения внесены в базу данных рабочих программ дисциплин

Начальник ООПМА _____

личная подпись

расшифровка подписи

дата

¹ Только направлений подготовки магистров

² Согласование осуществляется с выпускающими кафедрами (для рабочих программ, подготовленных на кафедрах, обеспечивающих подготовку для других направлений подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации)

³ Только при внесении изменений в список литературы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета
по УГСН 27.00.00 Управление в технических системах

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки магистра _____
27.04.03 Системный анализ и управление _____,
реализуемой _____ по очной форме обучения _____,
соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС _____



В.Е.Гвоздев