

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 <sup>1</sup>**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ДИАГНОСТИКА ОБЪЕКТОВ  
И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»**

Уровень подготовки  
высшее образование – магистратура

Направление подготовки  
27.04.04 «Управление в технических системах»  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль)  
«Интеллектуальные системы управления»  
(наименование профиля подготовки)

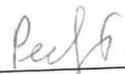
Квалификация (степень) выпускника  
магистр

Форма обучения  
очная

Уфа 2015

Исполнители:

\_\_\_\_\_  
доцент  
должность

  
подпись

\_\_\_\_\_  
Г.И. РЫЖОВ  
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой  
«Техническая кибернетика»  
наименование кафедры

  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
В.Е. Гвоздев  
расшифровка подписи

<sup>1</sup> Аннотация рабочей программы дисциплины отражает краткое содержание рабочей программы дисциплины, являющейся неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Идентификация и диагностика объектов и систем управления» является *вариативной* дисциплиной базовой части ОПОП по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах», направленность (профиль) «Интеллектуальные системы управления».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистров 27.04.04 «Управление в технических системах», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» октября 2014 г. № 1414. Является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

**Целями освоения дисциплины** являются формирование у будущих магистров в области управления в технических системах теоретических знаний и практических навыков проведения экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления; проведения функциональной диагностики и технического контроля средств и систем автоматизации и управления; получения математических моделей систем управления; изучения экспериментальных и аналитических методов идентификации; изучения способов оценки адекватности моделей; изучения методов технической диагностики систем управления; получения знаний о способах, системах и алгоритмах проведения идентификации и диагностики, об имеющихся методах и аппаратных средствах идентификации и диагностирования технических объектов, соответствующих современному уровню развития науки.

### Задачи:

– создание целостной картины статистического исследования от постановки задачи, ввода данных, выбора метода обработки до получения окончательного вывода по исследуемому объекту или процессу;

– изучение методов построения статических и динамических моделей объектов управления, методов планирования эксперимента, оценивание адекватности моделей;

– изучение диагностических моделей, методов диагностирования; прогнозирование изменения состояния объектов.

### Входные компетенции

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований, сформировавших данную компетенцию
1	Входные компетенции не предусмотрены	–	Предполагаются знания, умения, владения на <b>пороговом уровне</b> , получаемые магистрантом при освоении образовательных программ на предшествующих уровнях высшего образования (бакалавриат, специалитет)	–

### Исходящие компетенции

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	Способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	ПК-3	<b>базовый</b>	Государственная итоговая аттестация

## 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 применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	ПК-3	основные методы идентификации в статике и динамике; методы обработки экспериментальной информации; основные подходы к решению задачи диагностики технических систем; направления развития современной теории идентификации	выбирать методы получения динамических моделей технических объектов; получать математические модели объектов управления; оценивать параметры статических и динамических моделей по результатам эксперимента; планировать и проводить экспериментальные исследования по изучению технических объектов управления; оценивать точность полученных математических моделей; разрабатывать алгоритмы диагностики в АСУ ТП; находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов	опытом построения математических моделей по экспериментальным данным; опытом компьютерной обработки статистических данных; опытом получения математических моделей на основе аналитического подхода; опытом использования в ходе проведения исследований научно-технической информации, <i>Internet</i> -ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и поисковых ресурсов

### Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет две зачетные единицы (72 часа).

#### Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	2 семестр 72 часа / 2 ЗЕ
Лекции (Л)	12
Практические занятия (ПЗ)	8
Лабораторные работы (ЛР)	12
КСР	2
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.)	29
Подготовка и сдача экзамена	–
Подготовка и сдача зачета (контроль)	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	<b>Основные сведения об идентификации.</b> Основные понятия теории идентификации. Постановка задачи идентификации. Классификация методов идентификации.	2				2	4	6.1 № 1, 6.1 № 2	лекция классическая, обучение на основе опыта
2	<b>Математические модели систем.</b> Классификация моделей объектов управления. Статические модели. Линейные динамические непрерывные параметрические модели. Линейные динамические дискретные параметрические модели. Нелинейные динамические модели.	2		4	1	7	14	6.1 № 1, 6.1 № 2, 6.4 № 1	лекция классическая, работа в команде, обучение на основе опыта
3	<b>Методы непараметрической идентификации линейных детерминированных объектов.</b> Общий подход к методам непараметрической идентификации. Идентификация с использованием переходных характеристик. Идентификация с помощью импульсных переходных характеристик. Влияние аддитивного шума. Идентификация объектов с помощью частотных характеристик. Корреляционные методы.	2	6			5	13	6.1 № 1, 6.1 № 2, 6.5 № 1	лекция классическая, обучение на основе опыта
4	<b>Методы параметрической идентификации.</b> Общий подход к оцениванию параметров. Оценивание параметров объектов по методу наименьших квадратов. Использование метода наименьших квадратов в задачах идентификации.	2		4	1	7	14	6.1 № 1, 6.1 № 2	лекция классическая, работа в команде, обучение на основе опыта

№№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
5	<b>Оценивание состояния объекта.</b> Общий подход к задаче оценивания переменных состояния. Оптимальный наблюдатель полного порядка (фильтр Калмана). Наблюдатель состояния пониженного порядка.	2		4		5	11	6.1 № 1, 6.1 № 2	лекция классическая, работа в команде, обучение на основе опыта
6	<b>Диагностика систем.</b> Общие понятия и определения. Виды неисправности технических систем. Диагностические модели и процедура диагностики. Применение аппарата проверки статистических гипотез в диагностике. Диагностика дискретных устройств.	2	2			3	7	6.1 № 2	лекция классическая, обучение на основе опыта

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100% от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Идентификация и диагностика объектов и систем управления».

### Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	5	Обработка массива данных	4
2	4	Регрессионный анализ	4
3	2	Применение пакета System Identification Toolbox для идентификации объектов автоматизации технологических процессов: идентификации распылительной сушилки	4

### Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Идентификация объектов с самовыравниванием.	1
		Идентификация объектов без самовыравнивания	1
2		Идентификация объектов с запаздыванием	2
3		Идентификация колебательных систем	2
4	6	Выбор контролируемых параметров при диагностике технических объектов	2

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

#### Основная литература

1. Дилигенская А.Н. Идентификация объектов управления: учебное пособие / А.Н. Дилигенская; ГБОУ ВПО Самарский ГТУ – Самара: Изд-во Самарского государственного технического университета, 2009. – 135 с.: ил. <URL <http://auts.samgtu.ru/sites/auts.samgtu.ru/files/upIOU.pdf>> (31.08.2015).

2. Коновалов В.И. Идентификация и диагностика систем: учебное пособие / В.И. Коновалов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 156 с. <URL [http://portal.tpu.ru/SHARED/k/KONOVALOV/uchrab/Tab/Идентификация%20диагностика\\_УП.pdf](http://portal.tpu.ru/SHARED/k/KONOVALOV/uchrab/Tab/Идентификация%20диагностика_УП.pdf)> (31.08.2015).

#### Дополнительная литература

1. Журнал «Контроль. Диагностика».

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

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

Каждый магистрант в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	41716	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации	Договор ЕД-671/0208-14 от 18.07.2014. Договор № ЕД -1217/0208-15 от 03.08.2015

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
			в ЭБС по сети УГАТУ	
2.	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <a href="http://e-library.ufa-rb.ru">http://e-library.ufa-rb.ru</a>	1225	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с вузами РБ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
3.	Консорциум аэрокосмических вузов России <a href="http://elsau.ru/">http://elsau.ru/</a>	1235	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с аэрокосмическими вузами РФ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
4.	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <a href="http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus">http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus</a>	528	С любого компьютера по сети УГАТУ	Свидетельство о регистрац. №2012620618 от 22.06.2012

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 биб-	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
			библиотеки, подключенных к ресурсу	от 21.01.2013 (продлонгирован 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>	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
6.	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	120 наименов. 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 наименов. 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 наименов. 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 наименов. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
				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 наименов. 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.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science <a href="http://www.sciencemag.org">http://www.sciencemag.org</a>	1 наименов. 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.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* <a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>	1 наименов. 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.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики <a href="http://scitation.aip.org/">http://scitation.aip.org/</a>	18 наименов. 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.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* <a href="http://www.opticsinfobase.org/">http://www.opticsinfobase.org/</a>	22 наименов. 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.	База данных GreenFile компании EBSCO* <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a>	5800 библиографич записей, частично с	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
		полными текстами		консорциума НЭЙ-КОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
16.	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 НЭЙ-КОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

\* Периодические издания получены по Гранту и на баланс библиотеки не принимались.

### **Образовательные технологии**

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии:

- классическая лекция, предусматривающая систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала;
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности магистранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

При реализации дисциплины применяются интерактивные формы проведения практических занятий и лабораторных работ в виде проблемного обучения. Проблемное обучение ориентировано на то что, магистрант всегда работает с реальными данными, что требует от него адаптации собственных знаний по дисциплине, возможно, в том числе за счет их самостоятельного расширения, для решения конкретной задачи.

### **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 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 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 (AH99-VCUN-TPPJ-6k3L*, 415 рабочих станций);

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

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.