

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Стандартизация и метрология»

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация измерений, контроля и испытаний»

Уровень подготовки
высшее образование – магистратура

Направление подготовки
27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность подготовки
Стандартизация и управление качеством материалов и изделий
(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:

К.Т.Н., доцент
должность


подпись

А.Н. Ильин
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
«Стандартизация и метрология»
наименование кафедры


личная подпись

А.М. Муратшин
расшифровка подписи

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

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» является дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистра 27.04.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" октября 2014 г. № 1412 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология (уровень магистратуры)»

Целью освоения дисциплины является системное овладение студентами знаниями, умениями и навыками в области автоматизации измерений, контроля и испытаний.

Задачи:

- изучить основные методы и средства автоматизации измерений и контроля в машиностроении;
- изучить особенности построения и основные структурные элементы автоматизированного испытательного оборудования, особенности проведения автоматизированных испытаний;
- освоить выбор и расчет основных методов и средств автоматизации измерений и контроля, применяемые в машиностроении.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способность автоматизации процессов измерений, контроля и испытаний в производстве и при научных исследованиях	ПК-8	Пороговый уровень	Средства и системы автоматизации технологических процессов промышленности
2	способностью создавать теоретические модели, позволяющие исследовать эффективность метрологического обеспечения и стандартизации	ПК-19	Пороговый уровень	Системный анализ
3	владением проблемно-ориентированными методами анализа, синтеза и оптимизации процессов управления метрологическим обеспечением, стандартизацией и сертификацией	ПК-20	Пороговый уровень	Системный анализ
4	владением методами математического моделирования процессов, оборудования и производственных объектов с использованием современных информационных технологий проведения исследований, разработкой методики и технологии проведения экспериментов и испытаний, обработкой и анализом результатов, принятием решений, связанных с обеспечением качества продукции, процессов и услуг	ПК-21	Пороговый уровень	Системный анализ
5	способность к исследованию обобщенных вариантов решения	ПК-24	Пороговый уровень	Системный анализ

	проблем, анализу этих вариантов, прогнозированию последствий, нахождению компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности создания стандартов и обеспечения единства измерений			
--	---	--	--	--

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	готовность обеспечить эффективность измерений при управлении технологическими процессами	ПК-6	Пороговый уровень	Производственная практика
2	способность автоматизации процессов измерений, контроля и испытаний в производстве и при научных исследованиях	ПК-8	Базовый уровень	Производственная практика
3	способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых средств измерений и испытаний с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также соответствующие предложения по реализации разработанных проектов и программ	ПК-26	Пороговый уровень	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	готовность обеспечить эффективность измерений при управлении технологическими процессами	ПК-6	предназначение, функции и основные характеристики типовых элементов автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний; основные данные, касающиеся программного обеспечения, применяемого в автоматизированных средствах измерений,	применять автоматизированные методы и средства измерений, контроля и испытаний; определять и оценивать метрологические характеристики автоматизированных средств измерений; выбирать и рассчитывать основные методы и средства автоматизации	Навыками выбора и обоснования применения автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний.

			контроля и испытаний; основные метрологические характеристики автоматизированных средств измерений и способы их выражения и расчета.	измерений и контроля, применяемые в машиностроении.	
2	способность автоматизации процессов измерений, контроля и испытаний в производстве и при научных исследованиях	ПК-8	основные методы и средства автоматизации измерений и контроля в машиностроении; особенности построения и основные структурные элементы автоматизированного испытательного оборудования, особенности проведения автоматизированных испытаний.	применять автоматизированные методы и средства измерений, контроля и испытаний; определять и оценивать метрологические характеристики автоматизированных средств измерений	Навыками расчета автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний; Навыками работы с автоматизированными средствами измерений, испытаний и контроля; навыками построения измерительных каналов на основе выбора стандартных компонентов промышленных средств автоматизации.
3	способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых средств измерений и испытаний с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также соответствующие предложения по реализации разработанных проектов и программ	ПК-26	Нормативные документы на основе которых составляются технические задания, технические предложения, планы и программы по автоматизации.	Использовать необходимую нормативно- техническую документацию для составления технического задания, технического предложения, плана и программы по автоматизации.	Навыками составления технического задания и технического предложения.

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	<u>2</u> семестр
Лекции (Л)	12
Практические занятия (ПЗ)	12
Лабораторные работы (ЛР)	12
КСР	4
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, рубежному контролю и т.д.)	95
Подготовка и сдача зачета	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	Базовые компоненты технического обеспечения автоматизации измерений, испытаний и контроля. 1.1Первичные преобразователи (термоэлектрические, тензометрические, пьезоэлектрические, оптоэлектрические, электрические); 1.2 Нормирующие устройства; 1.3 АЦП; 1.4 Интерфейс RS-232C; 1.5 Интерфейс RS-485; 1.6 Согласование с ЭВМ. Преобразователь интерфейса RS-485/RS-232C; 1.7 ЦАП; 1.8 Дешифраторы; 1.9 Устройства отображения информации; 1.10 Самописцы-регистраторы; 1.11 Блоки питания и стабилизаторы.	4	2	4	1	30	41	<i>Р 6.1 №1</i> <i>Р 6.1 №6, гл.1</i> <i>Р 6.1 №6, гл.2</i> <i>Р 6.1 №6, гл.3</i> <i>Р 6.1 №6, гл.4</i> <i>Р 6.1 №7, гл.2</i> <i>Р 6.1 №7, гл.3</i>	Лекция классическая
2	Архитектура и программное обеспечение средств автоматизации измерений, испытаний и контроля. 2.1 Последовательная и параллельная передача информации (синхронный и асинхронный обмен данными, дуплексный и полудуплексный режимы); 2.2 Элементы автоматизации комплектов ICP серии i-7000 (ADM серии 4000); 2.3 Драйверы, поддерживающие работу компонентов ICP серии i-7000; 2.4 Программная оболочка-симулятор для построения виртуальных измерительных приборов ADM View (LabView).	4	2		1	20	27	<i>Р 6.1 №4</i> <i>Р 6.1 №5</i> <i>Р 6.2 №1</i> <i>Р 6.2 №10</i>	Лекция-визуализация
3	Построение измерительных каналов и погрешности результатов измерений, испытаний, контроля при автоматизации. 3.1 Обобщённая модель цифрового измерительного канала; 3.2 Принципы построения виртуальных измерительных систем (приборов); 3.3 Составляющие погрешности цифрового измерительного канала; 3.4 Расчет теоретической погрешности измерительного канала; 3.5 ЕСКД. Этапы проектирования ИК; 3.6 Техническое задание; 3.7 Техническое предложение.	2	6	4	1	25	38	<i>Р 6.1 №1</i> <i>Р 6.1 №2</i> <i>Р 6.1 №3</i> <i>Р 6.2 №1</i> <i>Р 6.2 №10</i>	Проблемная лекция
4	Автоматизированные системы испытаний и контроля. 4.1 Принципы построения виртуальных систем испытаний и контроля на базе компонентов ICP серии i-7000 и программной оболочки ADM View (LabView); 4.2 Описание и моделирование автоматизированных систем испытаний на основе теории автоматического управления; 4.3 Примеры реализации	2	2	4	1	20	29	<i>Р 6.2 №2</i> <i>Р 6.2 №3</i> <i>Р 6.2 №4</i> <i>Р 6.2 №5</i> <i>Р 6.2 №6</i>	Лекция-визуализация

	автоматизированных систем испытаний и контроля.							<i>Р 6.2 №7</i>	
--	---	--	--	--	--	--	--	-----------------	--

**Указывается номер источника из соответствующего раздела рабочей программы.*

***Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов работы.*

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 70% от общего количества аудиторных часов по дисциплине Автоматизация измерений, контроля и испытаний.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Моделирование работы элементов встроенной диагностики СЧПУ NC-31 при помощи программного пакета Work bench	4
2	3	Построение виртуального измерительного прибора на базе модулей ICPсерии7000 и программной среды Adam View	4
3	4	Построение автоматизированных средств контроля на базе модулей ICPсерии7000 и программной среды Adam View	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение базовых модулей ICPсерии7000	2
2	2	Программная среда Adam View, особенности формирования виртуальных приборов	2
3	3	Формирование технического задания на разработку автоматизированной измерительной системы	2
4	3	Формирование технического предложения на разработку автоматизированной измерительной системы	2
5	3	Построение автоматизированной измерительной системы на основе промышленных базовых модулей и расчет погрешностей по каналам	2
6	4	Построение автоматизированных средств контроля	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений: Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 336 с.
2. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учебное пособие/ К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, В.Ю. Барбарович, Б.Я. Литвинов.- СПб.: Питер, 2006. – 368 с.
3. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для вузов / [Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, А. Г. Схиртладзе и др.] ; под ред. Н. М. Капустина .— М. : Высш. шк., 2004 .— 415 с. : ил. ; 21 см .— ISBN 5-06-004583-8.
4. **Схиртладзе, А. Г.** Автоматизация технологических процессов и производств : [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства"] / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко .— Москва : Высшая школа : Абрис, 2012 .— 562, [6] с. : ил., табл. ; 22 см .— ОГЛАВЛЕНИЕ кликните на URL-> .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-4372-0006-3 .— <URL:http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Sxirtladze_ATP_i_proizv_2012.pdf>.
5. **Схиртладзе, А. Г.** Автоматизация технологических процессов и производств : / Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Моисеев В.Б., Хомченко В.Г. — Москва : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2015 .— Допущено Учебно-методическим объединением Вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)» .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63096>.
6. Сафинов Ш.С. Аналоговая и аналогово-цифровая электроника в автоматизированных системах: учеб. пос. Ч2/- Уфа: УГАТУ, 2010 - 366 с.

7. Сафинов Ш.С. Аналоговая и аналогово-цифровая электроника в автоматизированных системах: учеб. пос. Ч1/- Уфа: УГАТУ, 2009 - 394 с.

Дополнительная литература

1. Новиков Ю.В., Калашников О.А. Разработка устройств сопряжения. – М.: Изд-во Эком., 1998.
 2. Воронцов Л.Н., Корндорф С.Ф. Приборы автоматического контроля размеров в машиностроении: Учебное пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 1988. – 279 с.
 3. Зайцев С.А., Грибанов Д.Д., Толстов А.Н. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.
 4. Метрология и радиоизмерения: Учебник для вузов / В.И. Нефедов, В.И. Хахин, В.К. Битюков и др. / Под ред. Профессора В.И. Нефедова. – М.: Высш. шк., 2003. – 526 с.
 5. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 448 с.
 6. Технический контроль в машиностроении: Справочник проектировщика / Под общ. ред. В.Н. Чупырина, А.Д. Никифорова, – М.: Машиностроение, 1987. – 512 с.
 7. Зайцев С.А. Основы проектирования и расчета средств измерений и контроля в машиностроении: Учеб. пособие для машиностроит. вузов. – М.: МГТУ «МАМИ», 1999. – 160 с.
 8. Измерения в промышленности: Справочное изд.: В 3 кн. / Пер. с нем.; Под ред. П. Профоса. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1990.
 9. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. – 384 с.
 10. Х. Харт Введение в измерительную технику: пер. с нем. – М.: Мир, 1999 – 391 с.
- При самостоятельной работе студенты пользуются периодическими изданиями «Измерительная техника», «Мир измерений», «Главный метролог», «Контрольно-измерительные приборы и системы», «Контроль. Диагностика».

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.

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 база диссертаций РГБ	836206	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки,	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014

			подключенных к ресурсу	
2.	Научная электронная библиотека (eLIBRARY)* http://elibrary.ru/	8384 журнала	По сети УГАТУ после регистрации в ЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
3.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* http://www.springerlink.com	4875	По сети УГАТУ	Доступ открыт по гранту РФФИ
4.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor& Francis Group* http://www.tandfonline.com/	978	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 TF к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
5.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 Sage к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
6.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* http://www.oxfordjournals.org/	263	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 OUP к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
7.	Научный полнотекстовый журнал Science http://www.sciencemag.org	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 SCI к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
8.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1	По сети УГАТУ	Доп. соглашение №13 Ng к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
9.	База данных GreenFile компании EBSCO* http://www.greeninfoonline.com	5800 журналов	По сети УГАТУ	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
10.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* http://www.opticsinfobase.org/	22 журнала, материалы конференций	По сети УГАТУ	Доп. соглашение № 13 OSA к ЛД №76-РН 2011 от 01.09.2011
11.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (с 1 выпуска – 1995) SAGE Publications (1800-1998) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361	По сети УГАТУ	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
12.	Аналитическая и цитатная база данных Web of Science* http://webofknowledge.com	Индексирует свыше 12 000 журналов	По сети УГАТУ	Договор №11.G34.31.0042 для обеспечения деятельности лаборатории

				«Групповой анализ математических моделей естествознания, техники и технологий»
13.	Реферативная и наукометрическая база данных Scopus*	Индексирует 21000 наименований научных журналов	По сети УГАТУ	Договор №11.G34.31.0042 для обеспечения деятельности лаборатории «Групповой анализ математических моделей естествознания, техники и технологий»

Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются следующие образовательные технологии:

- работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности,
- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы,
- контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением,
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения,
- проблемная лекция – стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» практические и лабораторные занятия проводятся в лаборатории стандартизации (ауд. 8-225а, ауд. 8-225) и лабораториях ФГУ «Центр стандартизации и метрологии Республики Башкортостан» Ростехрегулирования с использованием персональных компьютеров Pentium IV, лабораторного оборудования и инструментов ФГУ «ЦСМ РБ».

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.