

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Средства и системы автоматизации технологических процессов» 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 освоение студентами основных средств автоматизации: технических, методических, организационных, математических, информационных, программных и способов их эффективного применения для автоматизации процессов измерения, испытаний, контроля.

Задачи:

- Сформировать знания о назначении, области применения, функциях, структуре, принципах работы, технических характеристиках основных технических устройств автоматизации.

- Сформировать обзор методов и устройств передачи, преобразования и обработки информации в системах автоматизации.

- Сформировать представление у студентов о применении теории автоматического управления, теории принятия решений, теории информации, теории графов, математической логики для решения задач автоматизации.

- Изучить основные архитектуры систем автоматизации и способы их программно-аппаратной реализации.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
-	-	-	-	-

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	автоматизации процессов измерений, контроля и испытаний в производстве и при научных исследованиях	ПК-8	повышенный	Автоматизация измерений, контроля и испытаний (Автоматизация контроля и испытаний инновационной продукции)

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	автоматизации процессов измерений, контроля и испытаний в производстве и при научных исследованиях	ПК-8	- классификацию средств автоматизации технологических процессов и производств и их применения; - технические характеристики устройств автоматизации; - критерии выбора средств автоматизации; - обзор методов и средств автоматизации измерений, контроля, диагностики, испытаний, - основные стандарты на программное, информационное, техническое обеспечение систем автоматизации; стандарты по испытанию автоматических систем.	- обоснованно выбирать измерительные, исполнительные, преобразовательные, коммуникационные, вычислительно-управляющие, моделирующие устройства автоматизации с точки зрения совместимости, соответствия техническим требованиям и экономической целесообразности для проведения процессов измерений, контроля, испытаний; - выбирать информационное и программное обеспечение для сбора, преобразования, обработки и хранения информации.	- Навыками выполнения работ по автоматизации процессов измерения, испытаний, контроля, их обеспечению средствами автоматизации и управления; - навыками работы с технической документацией на средства автоматизации

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы (180 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	<u>1</u> семестр
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	18
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.)	85	
Подготовка и сдача экзамена	36	
Подготовка и сдача зачета	-	
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	<i>Состав средств автоматизации.</i> Автоматизированные системы. Термины и определения. Обеспечение автоматизированных систем в соответствии с ГОСТ 34.003-90, ГОСТ 15971 и ГОСТ 16504: техническое, методическое, организационное, математическое, информационное, программное, правовое, лингвистическое, эргономическое.	4	2	1	1	12	20	Р 6.2 № 3 Р 6.2 № 4	Лекция визуализация
2	<i>Программно-технические средства автоматизации.</i> Измерительные, исполнительные, преобразовательные, коммуникационные, вычислительно-управляющие, моделирующие устройства автоматизации. Их классификация, назначение, функции, технические характеристики, совместимость, области применения. Типы сигналов в автоматизированных системах управления. Помехозащищенность систем управления. Программное обеспечение систем автоматизации: инструментальное, системное, прикладное.	4	4	9	1	24	42	Р 6.1 № 1 глава 3, Р 6.1 № 2 глава 1 Р6.2 № 3	Лекция визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта
3	<i>Архитектуры автоматизированных систем.</i> Виды архитектур, требования к архитектуре, ее составляющие. Открытость систем и ее свойства. Программируемые контроллеры, персональные компьютеры и промышленные компьютеры в системах управления и их взаимодействие. Функции и технические характеристики микропроцессорных устройств. Составляющие компоненты	4	6	8	2	29	49	Р 6.1 № 1 глава 1, 6, 9 Р6.2 № 1 глава 2,3	Лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта

	микропроцессорных устройств и их взаимодействие: ядро, память, порты ввода, вывода, таймеры-счетчики, блоки обработки событий, ЦАП, АЦП, аналоговые компараторы, средства поддержки межпроцессорного обмена, блок обслуживания прерывающих событий. Средства повышения надежности функционирования микропроцессорных устройств. Устройства ввода, вывода. Технологии ОРС. Применение SCADA-системы для автоматизации процессов измерений, испытаний, контроля.								
4	<i>Средства и методы обработки и передачи информации.</i> Модель цифрового канала связи и его элементы. Технические характеристики цифровых каналов связи. Измерительные каналы. Протоколы и технические устройства передачи данных.	4	6	2	1	20	33	Р 6.1 № 1 п.2.2, 2.3, 2.7, 2.8, глава 4, Р6.2 № 1 глава 4	Лекция визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта

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

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

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 80 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента».

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1,2	Технические средства автоматизации технологических процессов	4
2	2, 4	Изучение основ построения измерительных каналов в САУ ТП на основе оборудования ICP DAS	4
3	2	Изучение инструментальных сред конфигурирования и программирования микропроцессорных средств АТП	4
4	3	Основы работы с программируемыми контроллерами фирмы ICP DAS	4
5	3	Изучение распределенной САУ ТП на базе оборудования фирмы ICP DAS и SCADA Trace Mode 6	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Методическое математическое и алгоритмическое обеспечение систем автоматизации	2
2	3	Архитектуры систем автоматизации и управления	2
3	3	Микроконтроллеры, программируемые логические контроллеры, промышленные компьютеры, системы сбора данных	2
4	2	Программное обеспечение систем автоматизации	2
5	3	Устройства ввода-вывода: релейные, дискретные, аналоговые, счетчики	2
6	4	Модель дискретного канала связи. Основные функциональные элементы канала связи.	2
7	4	Промышленные сети и интерфейсы	2
8	2	Технические средства обеспечения помехоустойчивости в системах автоматизации	2
9	4	Способы повышения точности в системах автоматизации измерений, испытаний, контроля	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс]. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 606с.
2. Никитин, Ю. А. Технические средства и схемотехника систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами: учебное пособие / Ю. А. Никитин; УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2015. - 224 с.
3. Никитин, Ю. А. Технические средства систем автоматизации и управления качеством [Электронный ресурс]: [учебное пособие для студентов высших учебных

заведений, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизированные технологии и производства"] / Ю. А. Никитин; ГОУ ВПО УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2008 - 214 с.

Дополнительная литература

1 Кангин, В.В. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры: учебное пособие /В.В. Кангин, В.Н. Козлов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 418 с. — ISBN 978-5-94774-908-3.

2 Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации: [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств" направления подготовки дипломированных специалистов "Автоматизированные технологии и производства"] / М. Ю. Рачков; Федер. агентство по образованию, Моск. гос. индустр. ун-т - М.: Изд-во МГИУ, 2009 - 185 с.

3. Гончарова, С.Г., Месягутов, И.Ф. Разработка программного обеспечения систем автоматизации на базе программируемых контроллеров Allen-Bradley: учебное пособие / УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2014. - 93 с.

4. Огородов, В.А., Гончарова, С.Г., Месягутов, И.Ф. Автоматизация процессов измерения, испытаний и контроля: учебное пособие / В.А. Огородов, С.Г. Гончарова, И.Ф.Месягутов; УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2008. - 159 с.

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.

Образовательные технологии

Применяются следующие образовательные технологии: лекция визуализация, проблемное обучение, дискуссия, обучение на основе опыта. Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии и сетевые формы не применяются.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях кафедры автоматизации технологических процессов:

- «Систем проектирования и управления технологическими процессами» ауд. 8-213,

- «Информационного и программного обеспечения систем автоматизации и управления» ауд. 8-216,

- «Технических средств автоматизации и управления» ауд. 8-221,

оснащенных компьютерами, презентационной техникой (мультимедийный проектор, экран), пакетами ПО общего назначения (текстовые редакторы и графические редакторы) с выходом в Интернет с доступом к электронным базам данных, а также нижеперечисленными современными программно-техническими средствами автоматизации и управления.

комплект программного обеспечения:

- ОС Microsoft Windows 7 (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 1800 пользователей)

- Microsoft Office 2010 (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 1800 пользователей)

Microsoft Visio (договор ЭА -194/0503-15 от 17.12.2015, 50 пользователей)

DrWeb Desktop Security Suit (договор 52/0503-16 от 21.01.2016, 415 пользователей)

SCADA-система TRACE MODE на 64000 точек ввода-вывода демо-версия

SCADA-система TRACE MODE на 256 точек ввода-вывода профессиональная версия

Среда программирования контроллеров Allen-Bradley CCW 9.00 (Connected Components Workbench) бесплатная для контроллеров серии Micro800

Технические средства автоматизации:

Комплект учебного оборудования "Программирование микроконтроллеров", исполнение настольное модульное ПМ

Панель HMI TPD-433F, сенсорный экран 4.3", RS-232, RS-485, Ethernet, USB, RTC

Контроллер uPAC-7186EXD-FD PC-совместимый промышленный контроллер 80МГц

Контроллер uPAC-7186EG PC-совместимый промышленный 80 МГц ,512кБ

Контроллер Allen-Bradley Micro830 (с модулями ввода вывода)

Модуль I-7065D, дискретный ввод – вывод

Модуль I-7043, дискретный вывод

Модуль I-7017R, 8-каналов аналогового ввода, защита от перенапряжения

Модуль I-7024, 4 канала аналогового вывода

Модуль I-7561, конвертер USB в RS-232/422/485

Модуль i-87054WG, высокопрофильный модуль дискретного ввода-вывода

Модуль i-87018RWG, высокопрофильный модуль аналогового ввода и сигналов с термопары

Модуль I-87082W, высокопрофильный модуль счетчика-частотомера

Модуль I-87024WG, высокопрофильный модуль вывода, 4 канала аналогового вывода

WinPAC-8831- Micro TraceMode256 PC-совместимый промышленный контроллер

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.