

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

27.04.01 - Стандартизация и метрология

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

Стандартизация и метрология

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

заочная

(очная, заочная и др.)

Институт: информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: стандартизации и управления качеством

Белгород – 2015

- Рабочая программа составлена на основании требований:
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.01 стандартизация и метрология (уровень магистратуры), приказ минобрнауки от 30 октября 2014 г. N 1412
 - плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц. _____ (Санин С.Н.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
«Стандартизация и управление качеством»

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. _____ (Афанасьев А.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 4 » _____ 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 4 » _____ 2015 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. _____ (Афанасьев А.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 4 » _____ 2015 г., протокол № _____

Председатель _____ (Солопов Ю.И.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-11	Готовность к руководству разработкой нормативно-правовой документации, регулирующей деятельность по метрологическому обеспечению, стандартизации и сертификации.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основы цифровой обработки измерительной информации; Уметь: осуществлять обоснование выбора схем и аппаратного обеспечения для средств измерения, контроля и испытания; Владеть: практическими навыками разработки ПО для цифровой обработки измерительной информации.
2	ПК-12	Способность осуществлять контроль за испытаниями готовой продукции и поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрять современные методы и средства измерений, испытаний и контроля, управления программами обеспечения надежности (качества) новой техники и технологии	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные методы и средства автоматизации измерений и контроля с использованием микроконтроллеров; Уметь: выбирать первичные и вторичные преобразователи для автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний, применяемых на производстве; Владеть: навыками выбора аппаратных средств управления исполнительными механизмами средств ИКИ и разработки простейшего управляющего ПО.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Все предметы уровня бакалавриата
2	Разработка и аттестация методик выполнения измерений
3	Точность и производственный контроль

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	
2	

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	12	12
лекции	-	-
лабораторные	6	6
практические	6	6
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	132	132
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	96	96
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Микроконтроллеры как средство автоматизации процессов измерения и контроля					
	1.1. Микропроцессоры и микроконтроллеры; Микро-ЭВМ; 1.2. Запоминающие элементы: динамический запоминающий элемент, статический запоминающий элемент, устройство ОЗУ, устройство ПЗУ; 1.3. Схемы выборки и хранения; 1.4. Протоколы передачи информации и интерфейсы: Centronics, RS-232, RS-485; PCI, PCI-Express и USB; 1.5. Сетевые технологии; 1.6. Программное управление исполнительными устройствами средств контроля и испытаний; 1.7. Arduino как средство ускоренной разработки средств измерений и контроля.				
2. Программная обработка результатов измерений					
	2.1. Интерполяция сигналов; 2.2. Экстраполяция сигналов; 2.3. Масштабирование, усреднение и линеаризация; 2.4. Калибровка и компенсация; 2.5. Дискретные фильтры и цифровая фильтрация;				

	2.6. Контроль достоверности результатов измерений;				
	ВСЕГО		6	6	

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Микроконтроллеры как средство автоматизации процессов измерения и контроля	Разработка концептуальной схемы средства автоматизированного контроля		
		Обоснование технических характеристик МК для выполнения измерений и выбор платы МК		
		Выбор измерительных преобразователей (датчиков) и обоснование режимов их работы		
		Обоснование выбора электромеханического привода исполнительного органа контрольного приспособления и его схемы управления		
2	Программная обработка результатов измерений	Интерполяция и экстраполяция измерительных сигналов		
		Цифровая фильтрация измерительных сигналов		
ИТОГО:			6	
ВСЕГО:				

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Микроконтроллеры как средство автоматизации процессов измерения и контроля	Знакомство с платформой <i>Arduino</i> и средой разработки <i>Arduino ide</i>		
		Изучение способов автоматизации циклов измерения с использованием аппаратных прерываний		
		Изучение принципов управления шаговым электроприводом исполнительных механизмов контрольных автоматов		
2	Программная обработка результатов измерений	Изучение устройства и принципа действия микропроцессорного тахометра		
		Исследование метрологических характеристик автоматизированного приспособления для контроля диаметральных размеров		
ИТОГО:			6	
ВСЕГО:				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Микроконтроллеры и микро-эвм	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. 2. Обобщенная структурная схема ИС с микропроцессорной обработкой информации и управлением. 3. Измерительные приборы и комплексные средства измерений с автоматизацией измерительного процесса. 4. Микропроцессоры, микроконтроллеры (МК) и микро-ЭВМ. 5. Структура МК на примерах МК КР1878ВЕ1, АТМega2560. 6. Система команд МК на примерах МК КР1878ВЕ1, АТМega2560. 7. Устройства МК на примерах КР1878ВЕ1, АТМega2560. 8. Специфика подключения и тактирования МК на примерах КР1878ВЕ1, АТМega2560. 9. Приемы программирования микроконтроллеров, основы ассемблера. 10. Знакосинтезирующие индикаторы и приемы управления ими. 11. Запоминающие элементы. Динамический запоминающий элемент. Статические запоминающие элементы. 12. Устройство ОЗУ и ПЗУ. 13. Схемы выборки и хранения. 14. Протоколы передачи информации. Интерфейсы: Centronics, RS-232 и RS-485, PCI, USB. Сетевые технологии. 15. Программное управление исполнительными устройствами средств контроля и испытаний; 16. <i>Arduino</i> как средство ускоренной разработки и макетирования средств измерений и контроля.
2	Программная обработка результатов измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Интерполяция измерительных сигналов. 2. Экстраполяция измерительных сигналов. 3. Масштабирование и линеаризация измерительных сигналов. 4. Нормирование, усреднение, калибровка и компенсация измерительных сигналов. 5. Цифровая фильтрация измерительных сигналов. 6. Контроль достоверности результатов измерений.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Студентам предлагается выполнить курсовую работу (КР) на тему "Разработка автоматизированного контрольного приспособления с системой управления на основе микроконтроллера". КР состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Объем расчетно-пояснительной записки не ограничивается ввиду наличия индивидуальных особенностей у каждой темы, однако оформление расчетно-пояснительной записки должно выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ. Рекомендуемый объем расчетно-пояснительной записки - 20...50 страниц печатного текста с иллюстрациями. Графическая часть должна содержать чертежи и спецификации, оформленные в соответствии с требованиями ЕСКД.

Примерный план выполнения КР:

Содержание.

Введение.

1. Исходные данные для проектирования.
2. Объект контроля и выбор контролируемого параметра.
3. Разработка концептуальной схемы средства автоматизированного контроля.
4. Разработка конструктивной компоновки приспособления.
 - 4.1. Разработка базовой части приспособления.
 - 4.2. Обоснование конструкции измерительных органов (губок).
5. Обоснование выбора платы управляющего МК.
6. Выбор измерительных преобразователей (датчиков) и обоснование режимов их работы.
7. Обоснование выбора электромеханического привода исполнительного органа приспособления.
8. Выбор схемы управления электродвигателем (драйвера).
9. Выбор цифрового средства отображения информации (дисплея) и обоснование схемы его подключения к МК.
10. Разработка общей электрической принципиальной схемы АКП.
11. Проверка точности разработанного автоматизированного средства контроля

Заключение.

Приложение.

Библиографический список.

Графическая часть работы должна включать: чертеж общего вида автоматизированного контрольного приспособления, общую принципиальную электрическую; блок-схему алгоритма процесса измерения; чертеж измерительного узла с первичным измерительным преобразователем.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Учебным планом не предусмотрено выполнение студентами РГЗ или ИДЗ.

5.4. Перечень контрольных работ

Учебным планом не предусмотрено выполнение контрольных работ.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Олсон Г. Цифровые системы автоматизации и управления/ Г. Олсон, Д. Пиани. СПб.: Учебник для вузов. СПб.: Невский диалект. 2001. - 557 с.
2. Управляющие вычислительные комплексы: Учеб. Пособие /под ред. Н. Л. Прохорова. для вузов.: 6-е изд.: испр. и доп. - М.: Юрайт. 2005,- 268 с.
3. Парахуда Р.Н., Шевцов В.И. Автоматизация измерений и контроля: Письменные лекции. - СПб.: СЗТУ, 2002. - 75 с. [Электронный ресурс: <http://window.edu.ru/resource/490/40490/files/145.pdf>].
4. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ К.П. Латышенко - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 307 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20390.html>. - ЭБС «IPRbooks».

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: учебник для студ.учреждений высш. проф. образования/ Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 336 с.
2. Новицкий П.В. Оценка погрешностей результатов измерений / П.В.Новицкий, И. А. Зограф. 2-е изд., перераб. И доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленинград. Отделение, 1991. – 304 с.
3. Ратхор Т. С. Цифровые измерения. Методы и схемотехника / Т. С. Ратхор: М.: Техносфера, 2004. – 376 с.
4. Измерения в промышленности. Справ. изд. В 3-х кн. Кн. 1. Теоретические основы. Пер. с нем / Под ред. Профоса П. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1990. – 492 с.очник-транслятор. – М.: Издательский центр «Наука и техника», 1997.
5. Латышенко, К.П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Курсовое проектирование / К.П. Латышенко, В.В. Головин. - М.: МГУИЭ, 2011. - 196 с.
6. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению - Стандартизация и метрология / К. П. Латышенко. - Москва : Академия, 2012. - 320 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-6977-7

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.angstrem.ru/products/micro/tesey-8/KP1878BE1.html>
2. <http://isp-gomel.ucoz.ru/publ/1-1-0-6>
3. <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/243/80243/60655>
4. http://users.kpi.kharkov.ua/skor/mk_cont.htm
5. Марченко М.В. Устройства на микроконтроллерах: учебное пособие [http://window.edu.ru/resource/173/77173]
6. Роботы, робототехника, микроконтроллеры [http://myrobot.ru]
7. Владов Ю.Р. Автоматизированная идентификация состояния трубопроводных систем в машиностроении: учебное пособие [http://window.edu.ru/resource/098/19098]
8. Могнонов П.Б. Организация микропроцессорных систем. учебное пособие [http://window.edu.ru/resource/674/18674]
9. Веприк В.Н., Афанасьев В.А., Дружинин А.И., Земсков А.А., Исаев А.Р., Малякко О.В. Микроконтроллеры семейства mcs-51: учебное пособие

- [<http://window.edu.ru/resource/302/29302>]
10. Горюнов А.Г., Ливенцов С.Н. Архитектура микроконтроллера intel 8051: учебное пособие [<http://window.edu.ru/resource/736/74736>]
 11. Бояринов А.Е., Дьяков И.А. Архитектура микроконтроллеров семейства mcs-51: курс лекций [<http://window.edu.ru/resource/972/37972>]
 12. Гумеров Р.И. Практикум по микропроцессорам. часть первая: микроконтроллеры авт. руководство [<http://window.edu.ru/resource/036/77036>]
 13. Евланов Ю.Н., Новиков В.А., Шатохин А.А. Применение однокристалльного микроконтроллера 80с552 в измерительной технике: лабораторные работы [<http://window.edu.ru/resource/582/69582>]
 14. Китаев Ю.В. Программирование микроконтроллеров на ассемблере asm-51: учебное пособие [<http://window.edu.ru/resource/989/71989>]
 15. Китаев Ю.В. Основы программирования микроконтроллеров atmega128 и 68hc908: учебное пособие [<http://window.edu.ru/resource/599/41599>]
 16. Негода В.Н., Лылова А.В., Ратанова О.В. Справочные материалы по программированию микроконтроллеров: учебно-методические указания [<http://window.edu.ru/resource/142/45142>].
 17. Марченко М.В. Моделирование устройств на микроконтроллерах: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "устройства на рiс-процессорах" [<http://window.edu.ru/resource/283/26283>]
 18. Компанейц А.Н., Компанейц Д.А. Программирование микроконтроллеров slc500 фирмы allen bradley: методические указания к лабораторным работам [<http://window.edu.ru/resource/687/76687>]
 19. Дурнаков А.А., Дядьков Н.А. Архитектура и средства отладки микроконтроллера at90s2313: методические указания к лабораторной работе [<http://window.edu.ru/resource/711/28711>]
 20. Компанейц А.Н., Компанейц Д.А. Микроконтроллеры slc500 фирмы allen bradley: методические указания к лабораторным работам [<http://window.edu.ru/resource/686/76686>]
 21. Иванов Н.М., Прохоров В.М. Применение микроконтроллеров в системах управления и контроля: методические указания к выполнению лабораторных работ [<http://window.edu.ru/resource/034/45034>]
 22. Индришенок В.И., Кузнецов В.В., Певцов Е.Ф. Изучение архитектуры и основ программирования микроконтроллеров: методические указания по выполнению лабораторных работ [<http://window.edu.ru/resource/030/47030>]
 23. Воробьева Г.С., Юрченков В.А., Мартемьянов С.М. Проектирование сdc-устройств на микроконтроллерах со встроенным usb-модулем: учебно-методическое пособие [<http://window.edu.ru/resource/672/74672>]
 24. Негода В.Н., Никищенков И.А. Функциональная организация микро-эвм и микроконтроллеров. часть 1: pdp-11: методические указания для студентов направления "информатика и вычислительная техника" [<http://window.edu.ru/resource/172/26172>]
 25. Негода В.Н., Никищенков И.А. Функциональная организация микро-эвм и микроконтроллеров. часть 2: k1816ve48: методические указания для студентов направления "информатика и вычислительная техника" [<http://window.edu.ru/resource/176/26176>]
 26. Афанасьев В.А., Веприк В.Н., Дружинин А.И., Земсков А.А., Исаев А.Р., Малякко О.В. Учебные микропроцессорные контроллеры. микроконтроллер умпк-86: лабораторные работы по курсам "микропроцессорные системы" и "проектирование микропроцессорных систем" [<http://window.edu.ru/resource/306/29306>]
 27. Автор/создатель: Евланов Ю.Н., Новиков В.А., Шатохин А.А. Однокристалльный микроконтроллер 80С552: Методическое пособие по курсу "Схемотехника и программное обеспечение электронных средств измерений" для студентов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника". - М.: Издательство МЭИ, 2001. - 59 с. [<http://window.edu.ru/resource/585/69585>]
 28. Коррекция по температуре измерительных преобразователей физических величин на базе микроконтроллера msp430f149 фирмы texas instruments

- [<http://window.edu.ru/resource/747/6747>]
29. Доманов А.В. Элементы систем электропривода (микроконтроллеры): методические указания по курсу для студентов направления 654500 "электротехника, электромеханика и электротехнология" [<http://window.edu.ru/resource/060/26060>]
 30. Вострецов А.Г., Кривецкий А.В. Микроконтроллеры pic16f87х: методические указания к лабораторным работам 1-4 по курсу "основы микропроцессорной техники" [<http://window.edu.ru/resource/324/29324>]
 31. Жаринов О.О. Цифровые устройства и микропроцессор. программирование микроконтроллеров семейства mcs-51: методические указания к выполнению лабораторных работы [<http://window.edu.ru/resource/930/44930>]
 32. Горохин В.Н. Техника микропроцессорных систем в коммутации: сборник лабораторных работ. часть 1. проектирование микропроцессорных систем на базе микроконтроллеров avr фирмы atmel [<http://window.edu.ru/resource/121/65121>]
 33. Скорodelов В.В. Проектирование устройств на gisc-микроконтроллерах [<http://window.edu.ru/resource/667/9667>]
 34. Голубков В.А., Ковалев С.И. Проектирование средств контроля и диагностики с элементами высокой интеграции: методические указания к выполнению лабораторных работ n2-5 [<http://window.edu.ru/resource/880/44880>]
 35. Ершова Н.Ю. Проектирование микропроцессорных систем: учебное пособие [<http://window.edu.ru/resource/383/47383>]
 36. Князев В.Н., Коннов Н.Н. Системы жесткого реального времени: методические указания к выполнению лабораторных работ [<http://window.edu.ru/resource/686/53686>]
 37. ЖУРНАЛ "РАДИО" [<http://www.radio.ru>]
 38. Готшалк О.А. Промышленные контроллеры, микропроцессорные системы энергетических объектов: рабочая программа, методические указания к изучению дисциплины, задания на контрольную работу [<http://window.edu.ru/resource/558/40558>]
 39. Зиатдинов С.И., Осипов Л.А. Проектирование специализированных вычислителей цифровой обработки сигналов: учебное пособие [<http://window.edu.ru/resource/728/44728>]
 40. Веприк В.Н., Афанасьев В.А., Дружинин А.И., Земсков А.А., Исаев А.Р., Малякко О.В. Учебные микропроцессорные контроллеры. однокристалльные эвм семейства мк48: лабораторные работы 1 и 2 по курсам "микропроцессорные системы" и "проектирование микропроцессорных систем" [<http://window.edu.ru/resource/303/29303>]
 41. Пестунов Д.А., Яковлев В.В. Реализация шим на pic-контроллерах: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы по дисциплине "основы микропроцессорной техники" [<http://window.edu.ru/resource/621/75621>]
 42. Манойлов В.В. Аппаратные средства систем автоматизации аналитических приборов: учебное пособие [<http://window.edu.ru/resource/577/78577>]
 43. Строев В.М., Куликов А.Ю., Фролов С.В. Проектирование измерительных медицинских приборов с микропроцессорным управлением: учебное пособие [<http://window.edu.ru/resource/243/80243>]
 44. Голубков В.А., Ковалев С.И. Проектирование средств контроля и диагностики с элементами высокой интеграции: методические указания к выполнению лабораторных работ n 6, 7, 9, 10, 11 [<http://window.edu.ru/resource/881/44881>]
 45. Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие [<http://window.edu.ru/resource/613/64613>]
 46. Воробьева Г.С., Яковлев В.В. Интерфейсы микропроцессорных систем: методические рекомендации к выполнению курсового проекта [<http://window.edu.ru/resource/807/74807>]
 47. Воробьева Г.С., Добровольский Д.В., Крыцкий А.В., Пайгин Д.В., Пестунов Д.А. PIC-контроллеры: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине "основы микропроцессорной техники" [<http://window.edu.ru/resource/622/75622>]
 48. Сенкевич А.Ю. Математическое моделирование автоматизированных систем контроля и управления [<http://window.edu.ru/resource/623/21623>]
 49. Муромцев Ю.Л., Чернышов В.Н., Селиванова З.М. Микропроцессорные системы контроля [<http://window.edu.ru/resource/012/22012>]

50. Готшалк О.А., Парахуда Р.Н. Автоматизация измерений и контроля: методические указания к лабораторным работам [<http://window.edu.ru/resource/448/40448>]
51. Мищенко С.В., Дивин А.Г., Жилкин В.М., Пономарев С.В., Свириденко А.Д. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие [<http://window.edu.ru/resource/859/56859>]

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения занятий по курсу автоматизированные системы измерений, контроля и испытаний необходимо следующее оснащение:

1. Практические занятия:

- столы в аудитории должны быть удобны как для черчения на бумаге, так и для размещения личных ноутбуков студентов;
- аудитория должна быть оборудована достаточным количеством электрических розеток для подключения ПК;
- студенты должны иметь доступ к библиотечным ресурсам сети Интернет, в том числе электронной библиотеке вуза.

2. Лабораторные занятия:

Лаборатория методов и средств измерений, оснащенная лабораторными установками по темам проводимых лабораторных работ:

- а) макетные платы для сборки лабораторных установок - не менее 4 шт.;
- б) платы микроконтроллеров Arduino - не менее 4 шт.;
- в) комплекты радиоэлементов: резисторов, конденсаторов, светодиодов, кнопок, ЖК-дисплеев, переменных резисторов и т.д. в ассортименте;
- г) комплекты проводов для макетирования;
- д) шаговые двигатели и драйверы DRV7825 в комплекте - не менее 4 шт.;
- е) источники питания +12...24В - не менее 4 шт.;
- ж) тахометрический датчик;
- з) макет автоматизированного приспособления для контроля диаметров деталей;
- и) персональные компьютеры в количестве не менее 4х шт, оснащенные ПО Arduino Ide.
- к) кабели передачи данных USB - не менее 4 шт.
- к) универсальный цифровой мультиметр - 2 шт.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016 / 2017 учебный год.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования/ Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 336 с.
2. Белов А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только. – СПб.: Наука и Техника, 2016. – 352 с.; ил.
3. Новицкий П.В. Оценка погрешностей результатов измерений / П.В.Новицкий, И. А. Зограф. 2-е изд., перераб. И доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленинград. Отделение, 1991. – 304 с.
4. Ратхор Т. С. Цифровые измерения. Методы и схемотехника / Т. С. Ратхор: М.: Техносфера, 2004. – 376 с.
5. Измерения в промышленности. Справ. изд. В 3-х кн. Кн. 1. Теоретические основы. Пер. с нем / Под ред. Профоса П. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1990. – 492 с.очник-транслятор. – М.: Издательский центр «Наука и техника», 1997.
6. Латышенко, К.П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Курсовое проектирование / К.П. Латышенко, В.В. Головин. - М.: МГУИЭ, 2011. - 196 с.
7. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению - Стандартизация и метрология / К. П. Латышенко. - Москва : Академия, 2012. - 320 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-6977-7

8. Протокол № 16 заседания кафедры от «10» 06 2016г.

Заведующий кафедрой



А.А. Афанасьев

подпись, ФИО

Директор института



А.В. Белоусов

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на ~~2017~~2018 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «26» 06 2017г.

Заведующий кафедрой  _____ А.А. Афанасьев
подпись, ФИО

Директор института  _____ А.В. Белоусов
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2018 / 2019 учебный год.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

5. Олсон Г. Цифровые системы автоматизации и управления/ Г. Олсон, Д. Пиани. СПб.: Учебник для вузов. СПб.: Невский диалект. 2001. - 557 с.
6. Управляющие вычислительные комплексы: Учеб. Пособие /под ред. Н. Л. Прохорова. для вузов.: 6-е изд.: испр. и доп. - М.: Юрайт. 2005,- 268 с.
7. **Автоматизированные** системы измерений и контроля, методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 27.04.01 – Стандартизация и метрология/ сост. С.Н. Санин., А.Е. Морозова – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 38 с.
8. **Санин С.Н.** Автоматизированные системы измерений и контроля: методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления 27.04.01 – "Стандартизация и метрология"/ С.Н. Санин, А.Е. Морозова – Белгород: изд-во БГТУ, 2018. – 33 с.
9. **Санин С.Н.** Автоматизированные системы измерений и контроля: методические указания к практическим занятиям для студентов на-правления 27.04.01 – "Стандартизация и метрология"/ С.Н. Санин, – Белгород: изд-во БГТУ, 2018. – 36 с.
10. Парахуда Р.Н., Шевцов В.И. Автоматизация измерений и контроля: Письменные лекции. - СПб.: СЗТУ, 2002. - 75 с. [Электронный ресурс: <http://window.edu.ru/resource/490/40490/files/145.pdf>].
11. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ К.П. Латышенко - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 307 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20390.html>. - ЭБС «IPRbooks».

Протокол № 9 заседания кафедры от «18» 05 2018г.

Заведующий кафедрой



А.А. Афанасьев

подпись, ФИО

Директор института



А.В. Белоусов

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа с изменениями и дополнениями утверждена на 2019-2020 учебный год.

Изменения по п. 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	12	12
лекции	-	-
лабораторные	4	4
практические	6	6
консультации	2	2
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	132	132
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	96	96
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

Изменения по п. 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
2. Микроконтроллеры как средство автоматизации процессов измерения и контроля					
	2.7. Микропроцессоры и микроконтроллеры; Микро-ЭВМ; 2.8. Запоминающие элементы: динамический запоминающий элемент, статический запоминающий элемент, устройство ОЗУ, устройство ПЗУ; 2.9. Схемы выборки и хранения; 2.10. Протоколы передачи информации и интерфейсы: Centronics, RS-232, RS-485; PCI, PCI-Express и USB; 2.11. Сетевые технологии; 2.12. Программное управление исполнительными устройствами средств контроля и испытаний; 2.13. Arduino как средство ускоренной разработки средств измерений и контроля.				

3. Программная обработка результатов измерений					
	3.1. Интерполяция сигналов;				
	3.2. Экстраполяция сигналов;				
	3.3. Масштабирование, усреднение и линеаризация;				
	3.4. Калибровка и компенсация;				
	3.5. Дискретные фильтры и цифровая фильтрация;				
	3.6. Контроль достоверности результатов измерений;				
	ВСЕГО		6	4	

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Микроконтроллеры как средство автоматизации процессов измерения и контроля	Разработка концептуальной схемы средства автоматизированного контроля		
		Обоснование технических характеристик МК для выполнения измерений и выбор платы МК		
		Выбор измерительных преобразователей (датчиков) и обоснование режимов их работы		
		Обоснование выбора электромеханического привода исполнительного органа контрольного приспособления и его схемы управления		
2	Программная обработка результатов измерений	Интерполяция и экстраполяция измерительных сигналов		
		Цифровая фильтрация измерительных сигналов		
ИТОГО:			6	
ВСЕГО:				

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Микроконтроллеры как средство автоматизации процессов измерения и контроля	Знакомство с платформой <i>Arduino</i> и средой разработки <i>Arduino ide</i>		
		Изучение способов автоматизации циклов измерения с использованием аппаратных прерываний		
		Изучение принципов управления шаговым электроприводом исполнительных механизмов контрольных автоматов		

2	Программная обработка результатов измерений	Изучение устройства и принципа действия микропроцессорного тахометра		
		Исследование метрологических характеристик автоматизированного приспособления для контроля диаметральных размеров		
ИТОГО:			4	
ВСЕГО:				

Протокол № 11 заседания кафедры от «14» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

О.В. Пучка


Директор института



(подпись)

А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год.
Протокол № 8 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

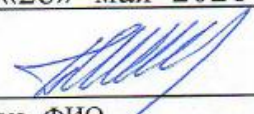
Заведующий кафедрой  О.В. Пучка
(подпись)

Директор института  А.В. Белоусов
(подпись)

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 8 заседания кафедры от «28» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Пучка О.В.

Директор института _____


подпись, ФИО

Белоусов А.В.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

В процессе обучения по дисциплине «Автоматизированные системы измерений и контроля» (АСИК) студенты знакомятся с существующими на сегодня методами и средствами автоматизации измерений, применяемыми в различных областях техники, науки и народного хозяйства.

Для улучшения восприятия студентами лекционного материала лекционные курсы снабжены подробным электронным сопровождением в виде презентаций к каждому уроку, это не только улучшает восприятие и информативность лекций, но также облегчает труд преподавателя и позволяет значительно повысить информационную насыщенность лекции. Презентации состоят из слайдов, поясняющий представленный в лекциях материал рисунками, фотографиями, схемами, графиками, а также элементами анимации.

Для расширения познавательных возможностей студентов широко применяется изучение специализированной литературы, периодических журналов, таких как «Радио», «Компоненты и технологии» и пр., где освещаются новые разработки в области интересов дисциплины. Широко используются ресурсы сети *Internet*, в которых можно легко найти интересующие описания компонентов, измерительных преобразователей и измерительных приборов.

Для углубления изучения дисциплины в курсе АСИК предусмотрено выполнение КР. Студентам предлагается выполнение стандартной работы, но с индивидуальной измеряемой величиной или параметром. Студент, выбравший выполнение нестандартного проекта (научного) получает возможность участия в конференциях, проводимых как университетом, так и за его пределами по результатам выполнения своей работы с перспективой развития своей дальнейшей деятельности в область науки в магистратуре.

При выполнении каждого вида работ преподаватель должен дать вводную информацию по предполагаемому заданию, включающую краткие теоретические сведения, методики расчетов, алгоритмы выполнения работы и пр.

Автоматизация измерений, контроля и испытаний – инженерная дисциплина, подразумевающая инженерный подход к ее изучению. Дисциплина сложна в связи с большим объемом информации о технологиях измерений, накопленной человечеством за всю его историю. Дисциплина опирается на курс физики, механики, электротехники и электроники, метрологии и прочие, знание которых обязательно для успешного ее освоения.

Важным моментом для освоения дисциплины является хорошая лабораторная база кафедры, на основе которой можно проводить измерительные эксперименты, знакомя студентов и вырабатывая у них практические навыки применения того или иного средства и метода.

Самым важным в изучении дисциплины АСИК является практика! Хорошо, если студент заранее интересуется техническим творчеством и у него есть предпосылки к освоению предмета. В этом случае возможно выполнение научных работ, где ведущая роль отводится самостоятельной работе студентов: изучению литературы вне курса, разработке новых или усовершенствованию существующих методов и средств автоматизации измерений и контроля.

Приложение 2. Оценочные средства

Оценка качества знаний обучающегося осуществляется в процессе собеседований, защиты лабораторных работ и курсовой работы.

Изучение дисциплины завершается экзаменом. К экзамену допускаются студенты, выполнившие курсовую работу, защитившие ее и выполнившие и защитившие лабораторные работы. Для подготовки к экзамену студенту предварительно выдается перечень экзаменационных вопросов, составленных в соответствии данной рабочей программой.

Уровень оценки знаний студента на экзамене

Уровень оценки знаний	Качественный показатель	Количественный показатель
Самый высокий уровень	Защищены лабораторные работы и выполнена на отлично курсовая работа. Студент владеет теоретическими знаниями в области автоматизированных измерительных систем на высоком уровне и способен в составе коллектива участвовать в разработке автоматизированных измерительных систем средней сложности на современной элементарной базе.	5
Высокий уровень	Защищены лабораторные работы и выполнена курсовая работа на оценку не ниже "хорошо". Студент владеет теоретическими знаниями в области автоматизированных измерительных систем на высоком уровне и способен в составе коллектива участвовать в разработке автоматизированных измерительных систем небольшой сложности.	4
Средний уровень	Защищены лабораторные работы и на оценку не ниже "удовлетворительно" выполнена курсовая работа. Студент удовлетворительно владеет теоретическими знаниями в области автоматизированных измерительных систем: знает основные определения и термины, основы устройства автоматизированных измерительных систем.	3
Слабый уровень	Не защищены лабораторные работы или не выполнена и не защищена курсовая работа, или студент практически не владеет знаниями в области автоматизированных систем измерений и контроля.	2