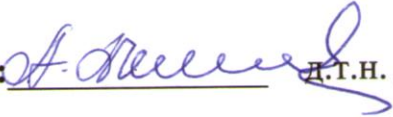
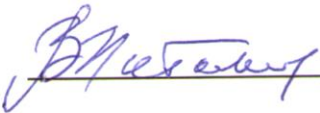


«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета энергетики
и систем управления
_____ А.В. Бурковский
(подпись)
« 31 » августа 2018 г.

[illegible]

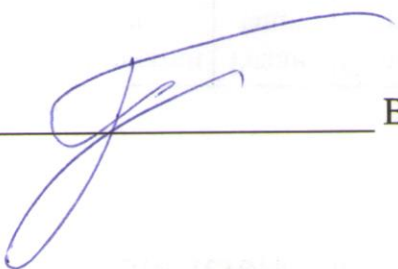
Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 27.04.04 «Управление в технических системах»: утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1414

Программу составил:  д.т.н. Данилов А.Д.

Рецензент (ы):  д.т.н. Питолин В.М.

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 27.04.04 «Управление в технических системах»: утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1414

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электропривода, автоматизации и управления в технических системах
протокол № 1 от 28 августа 2018 г.

Зав. кафедрой ЭАУТС  В.Л. Бурковский

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – обеспечение фундаментальной подготовки у будущего специалиста способности использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов способности к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение организационных основ метрологического обеспечения;
1.2.2	освоение методов аттестации средств измерений;
1.2.3	умение проводить экспериментальные исследования и обрабатывать данные;
1.2.4	умение проводить метрологическую экспертизу средств измерений различных физических величин;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВПО

Цикл (раздел) ОПОП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.1.2
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку в пределах программы бакалавриата по дисциплинам: физика, электротехника, электроника, физические основы измерительной техники, математические методы обработки измерений, метрология и измерительная техника.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.В.ДВ.3	Методы и алгоритмы обработки сигналов и изображений
Б1.В.ДВ.5	Прикладные модели и методы системного анализа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-4	способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов
ПК-5	способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения
ПК-10	способность использовать современные технологии обработки информации,

	современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления
ПК-18	готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	компоненты метрологического обеспечения экспериментов; (ПК-10)
3.1.2	правовые нормы обеспечения единства измерений; (ПК-4)
3.1.3	основы метрологии, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля; (ПК-4, ПК-10, ПК-5, ПК-18)
3.1.4	методы поверки средств измерений; (ПК-14, ПК-5)
3.1.5	средства поверки. (ПК-5)
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; ; (ПК-4, ПК-10, ПК-5, ПК-18)
3.2.2	проводить исследования, обрабатывать и представлять экспериментальные данные; (ПК-4, ПК-18)
3.2.3	использовать результаты экспериментов в практической деятельности; (ПК-10)
3.2.4	выбирать методику и средства поверки различных измерительных устройств; (ПК-4)
3.2.5	определять основные метрологические характеристики средств измерений. (ПК-4, ПК-18)
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения стандартов, нормативно-технической документации, справочной литературы при решении задач по метрологическому обеспечению средств измерений; (ПК-4, ПК-18)
3.3.2	навыками оценки качества измерений и контроля, оценивания погрешности результатов измерений; (ПК-4, ПК-10)
3.3.3	навыками адаптации систем управления к условиям конкретных объектов. ; (ПК-4, ПК-10, ПК-5, ПК-18)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Основы метрологического обеспечения средств измерения. Классификация	2	1-4	4	2	-	14	20

	измерений.							
2	Методы и средства измерений Метрологические характеристики средств измерений.	2	5-8	4	4	-	15	23
3	Погрешности и классы точности средств измерений. Погрешности технических измерений.	2	9-12	4	4	-	15	23
4	Методики выполнения измерений. Выбор средств измерений.	2	13-16	4	4	-	15	23
5	Обработка результатов многократных и косвенных измерений.	2	17-18	2	4	-	13	19
Итого				9	16		83	108

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
2семестр		18	18
Основы метрологического обеспечения средств измерения. Классификация измерений.			
1-4	Теоретические основы метрологии. Определяющие признаки, элементы и этапы процесса измерений. Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений. Классификационные признаки измерений. <u>Самостоятельное изучение:</u> Принцип измеримости. Принцип единства измерения. Принцип неопределенности измерительной информации.	4	4
Методы и средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений			
5-8	Средства измерительной техники. Измерительный прибор. Измерительный преобразователь. Компаратор. ИВК. Метрологическая характеристика. Нормируемая метрологическая характеристика. Номинальное значение однозначной меры. Цена деления шкалы. Кодовые характеристики цифровых средств измерения. Функция преобразования. Погрешности. Динамические характеристики. <u>Самостоятельное изучение:</u> Мера физической величины. Чувствительность. Порог чувствительности.	4	4
Погрешности и классы точности средств измерений. Погрешности технических измерений			
9-12	Класс точности. Абсолютная, относительная и приведенная погрешность. Источники погрешности результата измерений. <u>Самостоятельное изучение:</u> Доверительный интервал.	4	4
Методики выполнения измерений. Выбор средств измерений			
13-16	Методика выполнения измерений (МВИ). Описание МВИ. Выбор методов и средств измерений. Условия измерений. Подготовка и выполнение эксперимента. Контроль погрешности результатов измерений.	4	4

	<u>Самостоятельное изучение:</u> Определение необходимого класса точности измерительного прибора.		
Обработка результатов многократных и косвенных измерений			
17-18	Качество измерений: сходимос ть , воспроизводимос ть , точность, правильность, достоверность Последовательность обработки результатов многократных измерений. <u>Самостоятельное изучение:</u> Результаты косвенного измерения.	2	2

4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
2семестр		18	16	
Основы метрологического обеспечения средств измерения. Классификация измерений.		2	2	
1-4	Основные задачи метрологии. Определяющие признаки, элементы и этапы процесса измерений. Принцип измеримости. Принцип единства измерения. Принцип неопределенности измерительной информации. Измеряемые величины. Схема процесса измерения. Классификационные признаки измерений. Прямые и косвенные измерения.	2	2	опрос
Методы и средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений		4	4	
5-6	Метод непосредственной оценки. Метод сравнения с мерой. Нулевой метод. Дифференциальный метод. Метрологическая характеристика. Нормируемая метрологическая характеристика. Номинальное значение однозначной меры. Цена деления шкалы.	2	2	опрос
7-8	Чувствительность. Порог чувствительности. Кодовые характеристики цифровых средств измерения. Функция преобразования. Погрешности. Динамические характеристики измерительных систем.	2	2	опрос
Погрешности и классы точности средств измерений. Погрешности технических измерений		4	4	
9-10	Классификация погрешностей измерения. Случайная и систематическая погрешности измерений. Класс точности средств измерений. Абсолютная, относительная и приведенная погрешность.	2	2	опрос
11-12	Погрешность метода измерений. Инструментальная погрешность. Погрешность установки. Погрешность от влияющих величин.	2	2	опрос
Методики выполнения измерений. Выбор средств измерений		4	4	
13-14	Методика выполнения измерений (МВИ). Описание МВИ. Выбор методов и средств измерений. Условия измерений.	2	2	опрос

	Определение необходимого класса точности измерительного прибора.			
15-16	Подготовка и выполнение эксперимента. Контроль погрешности результатов измерений. Контрольная работа	1 1	1	опрос
Обработка результатов многократных и косвенных измерений		4	4	
17-18	Качество измерений: сходимость, воспроизводимость, точность, правильность, достоверность Последовательность обработки результатов многократных измерений. _Результаты косвенного измерения.	2	2	опрос
	Доклады по темам рефератов. Зачет	2	2	Реферат Зачет
Итого часов		18	16	

4.3 Лабораторные работы - не предусмотрены

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
2 семестр		Зачет	72
1-4	Подготовка к практическому занятию	5	6
	Работа с конспектом лекций, с учебником	5	6
	Анализ индивидуального задания для написания реферата	5	6
5-8	Работа с конспектом лекций, с учебником	5	6
	Подготовка к практическому занятию	5	6
	Подготовка материалов для реферата	5	6
9-12	Работа с конспектом лекций, с учебником	5	6
	Подготовка к практическому занятию	5	6
	Подготовка материалов для реферата	5	6
13-16	Работа с конспектом лекций, с учебником	5	6
	Подготовка к контрольной работе	7	7
	Подготовка материалов для реферата	5	6
17-18	Работа с конспектом лекций, с учебником	2	2
	Подготовка к практическому занятию	2	2
	Написание реферата	6	6

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции, лекции-беседы;

5.2	Практические занятия: а) работа в команде (ИФ) - совместное обсуждение вопросов лекций, материалов для самостоятельного изучения, решение творческих задач (метод Делфи); б) контрольная работа.
5.3	лабораторные работы:
5.4	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, практическим занятиям, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, – подготовка к текущему контролю успеваемости, – подготовка к докладу по теме реферата, – подготовка к контрольной работе, – подготовка к зачету.
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – опрос; – проверка конспекта; – контрольная работа; – доклад по теме реферата.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольной работы, темы рефератов. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины (Приложение 2).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспече- ность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Муратов А.В., Ромашенко М.А., Самодуров А.С.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учебное пособие.- Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2011.-254 с.	2011 печат.	1
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Беспаленко В.Д., Кисулин А.А..	Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие.- Воронеж: ГОУ ВПО ВГТУ, 2008.- 186 с.	2010 печат.	1
7.1.2.2	Фролов И.А. и др.	Метрология, стандартизация, сертификация: практикум : учебное пособие.- Воронеж: ГОУ ВПО ВГТУ, 2006.- 113 с.	2006 печат.	1
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Пачевский В.М.	Метрология, стандартизация и технические измерения : лабораторный практикум.- Воронеж:ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2014.	2014 электр. ресурс.	1
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Мультимедийные лекционные демонстрации:			
	– Структурная схема процесса измерения; – Классификация измерений; – Классификация методов измерения; – Классификация погрешностей измерений; – Классификация средств измерений; – Обобщенная поверочная схема; – Статическая характеристика измерительного устройства; – Схема отсчетного устройства ИП; – Классификация погрешностей измерительных устройств; – Реальные и номинальные функции ИУ; – Поле допускаемых приведенных погрешностей; – Измерительное устройство прямого преобразования; – Измерительное устройство уравнивающего преобразования; – Структурные схемы измерительных систем.			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Учебные лаборатории:
8.3	Дисплейный класс:
8.4	Кабинеты , оборудованные проекторами и интерактивными досками

Приложение 1

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
1.1	Муратов А.В., Ромашенко М.А., Самодуров А.С.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учебное пособие.- Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2011.-254 с.	2011 печат.	1
2. Дополнительная литература				
2.1	Беспаленко В.Д., Кисурин А.А..	Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие.- Воронеж: ГОУ ВПО ВГТУ, 2008.- 186 с.	2010 печат.	1
2.2	Фролов И.А. и др.	Метрология, стандартизация, сертификация: практикум : учебное пособие.- Воронеж: ГОУ ВПО ВГТУ, 2006.- 113 с.	2006 печат.	1
3. Методические разработки				
3.1	Пачевский В.М.	Метрология, стандартизация и технические измерения : лабораторный практикум.- Воронеж:ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2014.	2014 электр. ресурс.	1

Зав. кафедрой ЭАУТС

В.Л. Бурковский

Приложение 2

1	Вопросы к контрольным работам:
	- Понятие физической величины; - Понятие измерения; - Этапы решения задачи измерения; - Структурная схема процесса измерения; - Истинное и действительное значение измеряемой величины; - Принцип измерения; - Метод измерения; - Погрешность измерения; - Абсолютная погрешность; - Относительная погрешность; - Точность измерения; - Классификация измерений; - Статические и динамические измерения; - Прямые и косвенные измерения; - Методы прямых измерений; - Случайные погрешности; - Систематические погрешности; - Погрешность метода измерения; - Инструментальная погрешность измерения; - Классификация средств измерений; - Обобщенная поверочная схема; - Статические характеристики измерительных устройств; - Схема отсчетного устройства ИП; - Нормирование метрологических характеристик ИУ; - Структурные схемы измерительных устройств; - Метрологические характеристики измерительных систем; - Оценка и учет погрешностей при экспериментах; - Оценка точности результатов эксперимента.
2	Темы рефератов
	- Основы метрологического обеспечения средств измерения. - Классификация измерений. Методы и средства измерений. - Метрологические характеристики средств измерений. - Погрешности и классы точности средств измерений. Погрешности технических измерений. - Методики выполнения измерений. Выбор средств измерений. - Обработка результатов многократных и косвенных измерений.
3	Вопросы к зачету
	- Понятие физической величины; - Понятие измерения; - Этапы решения задачи измерения; - Структурная схема процесса измерения; - Истинное и действительное значение измеряемой величины;

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Принцип измерения;- Метод измерения;- Погрешность измерения;- Абсолютная погрешность;- Относительная погрешность;- Точность измерения;- Классификация измерений;- Статические и динамические измерения;- Прямые и косвенные измерения;- Методы прямых измерений;- Случайные погрешности;- Систематические погрешности;- Погрешность метода измерения;- Инструментальная погрешность измерения;- Классификация средств измерений;- Обобщенная поверочная схема;- Статические характеристики измерительных устройств;- Схема отсчетного устройства ИП;- Нормирование метрологических характеристик ИУ;- Структурные схемы измерительных устройств;- Метрологические характеристики измерительных систем;- Оценка и учет погрешностей при экспериментах;- Оценка точности результатов эксперимента. |
|--|--|

