

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ



« _____ » _____ 2018 г.

Декан ФЭМИТ
С. А. Баркалов



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Метрологическое обеспечение автоматических и автоматизированных систем управления»

Направление подготовки (специальность) 27.04.04 - Управление в технических системах

Профиль (Специализация) Системы и средства автоматизации технологических процессов в строительстве

Квалификация (степень) выпускника магистр

Нормативный срок обучения 2 года

Форма обучения очная

Автор программы: д.э.н., проф. _____  _____ Десятирикова Е. Н.

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации технологических процессов и производств

«30» 08 2018 года Протокол № 1

Зав. кафедрой _____  _____ к.т.н., доц. Белоусов В. Е.

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Основной целью дисциплины является подготовка к практической организационно-методической метрологической деятельности, включая разработку и анализ состояния метрологического обеспечения с учетом правовых норм, отраслевой и видовой специфики объектов метрологического обеспечения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

– получение знаний об измерениях и измерительной технике для обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения различных видов деятельности системе государственного надзора за единством измерений организации и технической базе метрологического обеспечения правилах проведения метрологической экспертизы методах и средствах поверки калибровки и юстировки средств измерений методиках выполнения измерений

– формирование умений анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения устанавливать нормы точности и выбирать средства измерений испытаний и контроля проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации применять аттестованные методики выполнения измерений испытаний и контроля;

– овладение навыками применения измерительной техники для контроля качества продукции работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений проведения метрологической экспертизы выбора схем поверки средств измерений оформления результатов измерений и нормативно-технической документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.ОД.2 «Метрологическое обеспечение автоматических и автоматизированных систем управления» относится к вариативной части профессионального цикла учебного плана.

Изучение дисциплины «Метрологическое обеспечение автоматических и автоматизированных систем управления» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: Математика, Физика.

Дисциплина «Метрологическое обеспечение автоматических и автоматизированных систем управления» является предшествующей для комплекса дисциплин профессионального цикла, в которых рассматриваются вопросы проектирования автоматизированных систем: Проектирование систем обеспечения надежности и диагностики в технических системах (автоматизированных производствах); Методы и средства проектирования измерительных каналов средств автоматизации и контроля в технических системах.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

– готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

– способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);

профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах (ПК-8);

– способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления (ПК-10);

– способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления (ПК-14);

– способностью осуществлять регламентные испытания аппаратных и программных средств в лабораторных и производственных условиях (ПК-15);

– готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции (ПК-18).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: теоретические основы метрологического обеспечения основные измерения и разновидности измерительной техники для обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения различных видов деятельности системы государственного надзора за единством измерений техническую базу метрологического обеспечения правила проведения метрологической экспертизы методы и средства поверки калибровки и юстировки средств измерений методики выполнения измерений (МВИ);

уметь: анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения устанавливать нормы точности и выбирать средства измерений испытаний и контроля; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; применять аттестованные методики выполнения измерений испытаний и контроля;

владеть: навыками применения измерительной техники для контроля качества продукции работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений проведения метрологической экспертизы выбора схем поверки средств измерений оформления результатов измерений и нормативно-технической документации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Метрологическое обеспечение автоматических и автоматизированных систем управления» составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	52	52
В том числе:		
Лекции	26	26
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	—	—
Самостоятельная работа (всего)	128	128
В том числе:		
Курсовая работа	+	+
Контрольная работа	—	—
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачет
Общая трудоемкость	час	180
	зач. ед.	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные цели и задачи МО. Объекты и компоненты МО	<p>Понятие "метрологическое обеспечение". Объекты изучения, цель и основные задачи дисциплины "Метрологическое обеспечение". Метрологическое обеспечение (МО) как взаимосвязанная совокупность разнообразных видов метрологической деятельности, обусловленная требованиями к качеству выпускаемой продукции. Роль метрологического обеспечения на различных этапах развития хозяйственных отношений, в повышении качества продукции. МО в условиях свободного рынка.</p> <p>Структура курса, его роль и место в подготовке инженера-метролога. связь с другими дисциплинами. Организация изучения предмета.</p> <p>Основные цели МО. Роль МО в повышении качества продукции, эффективности управления производством и уровня автоматизации производственных процессов; обеспечении взаимозаменяемости деталей, узлов и сборочных единиц: повышении эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экспериментов и испытаний; обеспечении достоверного учета и повышении эффективности использования материальных ценностей и энергетических ресурсов; повышении эффективности мероприятий по профилактике, диагностике и лечению болезней, нормированию и контролю условий труда и быта людей, охране окружающей среды, оценке и рациональному использованию природных ресурсов; повышении уровня автоматизации управления транспортом и безопасности его движения: обеспечении высокого качества и надежности связи.</p> <p>Основные задачи МО. решаемые на различных уровнях. Задачи Госстандарта России в области МО. Основные задачи МО. решаемые на уровне министерств (ведомств). Основные задачи МО на предприятии (в организации).</p> <p>Производство как объект метрологического обеспечения. Особенности МО на различных стадиях производства, включая разработку конструкторской и технологической документации, подготовку производства, технологические процессы, контроль качества сырья и готовой продукции. МО измерений как процесса получения измерительной информации. Компоненты МО: научная, техническая, нормативная и организационная. Их содержание и роль в общей системе МО.</p>
2	Системные проблемы метрологического обеспечения. Научные основы выбора измеряемых и контролируемых параметров средств измерений и контроля	<p>Метрология как научная основа МО. Системные проблемы МО и пути их решения. Научные основы выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых величин, средств измерений и контроля, методик измерений и поверки средств измерений, оценки качества измерений и контроля и его влияния на качество продукции.</p>

3	Оценка качества измерений и контроля и его влияния на качество продукции	<p>Характеристики качества МО измерений. Элементы оптимизации МО. Влияние МО на показатели производственной деятельности. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Техничко-экономическое обоснование МО. Порядок определения стоимости (цены) метрологических работ.</p>
4	<p>Техническая и нормативная основы метрологического обеспечения. Оценка экономической эффективности МО</p>	<p>Элементы технической основы МО. Их содержание, значение и роль в формировании технической основы МО. Системы государственных эталонов единиц физических величин и передачи размеров единиц физических величин. Испытания и утверждение типа средств измерений, метрологическая аттестация нестандартизованных средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений как элементы технической основы МО. Система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Система стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.</p> <p>Документы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГС'И) как нормативная основа МО. включающая взаимозвязанные правила, положения, требования и нормы, организацию и методику проведения работ по оценке и обеспечению точности измерений. Основные нормативные документы в области МО.</p> <p>Структура организационной основы МО: Государственная метрологическая служба (ГМС), включающая государственные научные метрологические центры (ГНМЦ) и органы ГМС на территориях субъектов Российской Федерации; Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли (ГС'ВЧ); Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГСС'О); Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД); метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц (МС). Назначение и задачи метрологических и иных служб, составляющих организационную основу МО.</p>

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1	Проектирование систем обеспечения надежности и диагностики в технических системах (автоматизированных производствах)		+		
2	Методы и средства проектирования измерительных каналов средств автоматизации и контроля в технических системах			+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1	Основные цели и задачи МО. Объекты и компоненты МО	6	8	—	32	46
2	Системные проблемы метрологического обеспечения. Научные основы выбора измеряемых и контролируемых параметров средств измерений и контроля	6	8	—	32	46
3	Оценка качества измерений и контроля и его влияния на качество продукции	6	10	—	32	48
4	Техническая и нормативная основы метрологического обеспечения. Оценка экономической эффективности МО	8	—	—	32	40

5.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	1	Оценка влияния метрологических характеристик на качество изделий.	8
2	2	Обоснование выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров.	8
3	3	Расчет характеристик качества МО. Оценка качества МО в целом	10

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Описание выполняемых разделов курсовой работы.		Объем в рукописных страницах
Пояснительная записка содержит следующие разделы:		
- титульный лист;		1
- содержание;		1
- введение;		1
- описание характеристики технологического участка цеха как объекта компьютерного управления, описание новых решений в области контроля и управления и обоснование выбора параметров контроля и регулирования;		6-7
- обоснование выбора комплекса технических средств (КТС) для АСУ ТП;		6-7
- разработка графической документации проекта: схема автоматизации и принципиальные схемы управления и регулирования (описание);		4-5
- разработка рабочей документации проекта: общий вид щита или пульта, чертежи компоновки, развернутые схемы, схема внешних соединений и подключений (описание);		4-5
- перечень приборов и аппаратуры;		2-3
- описание программного обеспечения (фрагменты);		4-5
- заключение;		1
- список использованных источников;		1
- приложения, таблица соединений и подключений.		2-5
ИТОГО:		33-40
Состав графической части:		2 чер-тежа
- схема автоматизации функциональная;		формат
- схема принципиальная;		A1(841
- чертежи общих видов, соединений, подключений (по согласованию с преподавателем)		x 594)
№ п/п	Наименование темы курсовых работ	Объем, страниц
1	Метрологическое обеспечение производства.	33-40стр. А4.
2	Международные организации по стандартизации.	-//-
3	Поверка и калибровка средств измерений.	-//-
4	Создание и сертификация системы менеджмента качества организации в соответствии с требованиями с ГОСТ Р ИСО 9001-2008 «Система менеджмента качества. Требования».	-//-
5	Национальная система стандартизации в Российской Федерации.	-//-
6	Виды и методы измерений.	-//-
7	Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регла-	-//-

	мента.	
8	Порядок аккредитация испытательных лабораторий.	-//-
9	Государственная система обеспечения единства измерений.	-//-
10	Документы в области стандартизации в Российской Федерации.	-//-
11	Сертификация продукции и услуг.	-//-
12	Подтверждение соответствия продукции и услуг в Российской Федерации.	-//-
13	Порядок разработки, принятия, изменения и отмены национального стандарта.	-//-
14	Обязанности Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта).	-//-
15	Порядок аккредитации органов по сертификации в Российской Федерации.	-//-
16	Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.	-//-
17	Погрешности измерений.	-//-
18	Стандартизация в РФ.	-//-
19	Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц.	-//-
20	Порядок аккредитации органов по сертификации.	-//-
21	Средства измерений.	-//-
22	Системы сертификации в автомобильной отрасли.	
23	Экологическая маркировка и декларация об окружающей среде.	
24	Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений.	
25	Технические регламенты.	
26	Единая система конструкторской документации (ЕСКД).	
27	Аккредитация в области обеспечения единства измерений.	
28	Классы точности средств измерений	
29	Схемы подтверждения продукции и услуг.	
30	Метрологическая экспертиза нормативно-технической документации.	
31	Порядок проведения испытаний и утверждение типа средства измерений.	
32	Единая система технологической документации (ЕСТД).	
33	Общие положения Федерального закона «Об обеспечения единства измерений» от 26 июня 2008 года №102-ФЗ.	
34	Государственные информационные системы и информационные ресурсы как объект стандартизации	
35	Единицы физических величин и шкалы измерений	
36	Методическое обеспечение стандартизации, метрологии и сертификации	
37	Содержательные аспекты стандартизации, метрологии и сертификации	
38	Стандартизация, метрология и сертификация - инструменты повышения качества	
39	Техническое регулирование и метрологическое обеспечение	
40	Нормирование метрологических характеристик средств измерений	
41	Выбор средств измерений	
42	Поверка и калибровка средств измерений	
43	Сертификация средств измерений и метрологических услуг	
44	Метрологическая надежность средств измерений	
45	Проблемы и задачи в области метрологии на современном этапе	

46	Метрологическое обеспечение производства.	
----	---	--

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	ОК-3 готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	Тестирование (Т) Курсовая работа Зачет	1
2	ОПК-4 способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	Тестирование (Т) Курсовая работа Зачет	1
3	ПК-8 способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	Тестирование (Т) Курсовая работа Зачет	1
4	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	Тестирование (Т) Курсовая работа Зачет	1
5	ПК-1 способность к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления	Тестирование (Т) Курсовая работа Зачет	1
6	ПК-15 способность осуществлять регламентные испытания аппаратных и программных средств в лабораторных и производственных условиях	Тестирование (Т) Курсовая работа Зачет	1
7	ПК-18 готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	Тестирование (Т) Курсовая работа Зачет	1

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	Курс Раб	Т	Зачет	Экза-за-мен
Знает	теоретические основы метрологического обеспечения основные измерения и разновидности измерительной техники для обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения различных видов деятельности системы государственного надзора за единством измерений техническую базу метрологического обеспечения правила проведения метрологической экспертизы методы и средства поверки калибровки и юстировки средств измерений методики выполнения измерений (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)			+	+	+	
Умеет	анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения устанавливать нормы точности и выбирать средства измерений испытаний и контроля; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; применять аттестованные методики выполнения измерений испытаний и контроля (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)			+	+	+	
Владеет	навыками применения измерительной техники для контроля качества продукции работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений проведения метрологической экспертизы выбора схем поверки средств измерений оформления результатов измерений и нормативно-технической документации (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)			+	+	+	

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	теоретические основы метрологического обеспечения основные измерения и разновидности измерительной техники для обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения различных видов деятельности системы государственного надзора за единством измерений техническую базу метрологического обеспечения правила проведения метрологической экспертизы методы и средства поверки калибровки и юстировки средств измерений методики выполнения измерений (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР, КЛ, РГР на оценки «отлично».
Умеет	анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения устанавливать нормы точности и выбирать средства измерений испытаний и контроля; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; применять аттестованные методики выполнения измерений испытаний и контроля (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		
Владеет	навыками применения измерительной техники для контроля качества продукции работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений проведения метрологической экспертизы выбора схем поверки средств измерений оформления результатов измерений и нормативно-технической документации (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		
Знает	теоретические основы метрологического	хорошо	Полное или ча-

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	обеспечения основные измерения и разновидности измерительной техники для обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения различных видов деятельности системы государственного надзора за единством измерений техническую базу метрологического обеспечения правила проведения метрологической экспертизы методы и средства поверки калибровки и юстировки средств измерений методики выполнения измерений (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		стичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР, КЛ, РГР на оценки «хорошо».
Умеет	анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения устанавливать нормы точности и выбирать средства измерений испытаний и контроля; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; применять аттестованные методики выполнения измерений испытаний и контроля (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		
Владеет	навыками применения измерительной техники для контроля качества продукции работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений проведения метрологической экспертизы выбора схем поверки средств измерений оформления результатов измерений и нормативно-технической документации (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		
Знает	теоретические основы метрологического обеспечения основные измерения и разновидности измерительной техники для обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения различных видов деятельности системы государственного надзора за единством измерений техническую базу метрологического обеспечения правила проведения метрологической экспертизы методы и средства поверки калибровки и юстировки средств измерений методики выполнения измерений (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполненные КР, КЛ, РГР.

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения устанавливать нормы точности и выбирать средства измерений испытаний и контроля; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; применять аттестованные методики выполнения измерений испытаний и контроля (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		
Владеет	навыками применения измерительной техники для контроля качества продукции работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений проведения метрологической экспертизы выбора схем поверки средств измерений оформления результатов измерений и нормативно-технической документации (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		
Знает	теоретические основы метрологического обеспечения основные измерения и разновидности измерительной техники для обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения различных видов деятельности системы государственного надзора за единством измерений техническую базу метрологического обеспечения правила проведения метрологической экспертизы методы и средства поверки калибровки и юстировки средств измерений методики выполнения измерений (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные КР, КЛ, РГР.
Умеет	анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения устанавливать нормы точности и выбирать средства измерений испытаний и контроля; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; применять аттестованные методики выполнения измерений испытаний и контроля (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		
Владеет	навыками применения измерительной тех-		

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ники для контроля качества продукции работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений проведения метрологической экспертизы выбора схем поверки средств измерений оформления результатов измерений и нормативно-технической документации (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		
Знает	теоретические основы метрологического обеспечения основные измерения и разновидности измерительной техники для обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения различных видов деятельности системы государственного надзора за единством измерений техническую базу метрологического обеспечения правила проведения метрологической экспертизы методы и средства поверки калибровки и юстировки средств измерений методики выполнения измерений (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполнены КР, КЛ, РГР.
Умеет	анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения устанавливать нормы точности и выбирать средства измерений испытаний и контроля; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; применять аттестованные методики выполнения измерений испытаний и контроля (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		
Владеет	навыками применения измерительной техники для контроля качества продукции работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений проведения метрологической экспертизы выбора схем поверки средств измерений оформления результатов измерений и нормативно-технической документации (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачета) оцениваются по двух-бальной шкале:

- «зачтено»;
- «не зачтено»;

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	теоретические основы метрологического обеспечения основные измерения и разновидности измерительной техники для обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения различных видов деятельности системы государственного надзора за единством измерений техническую базу метрологического обеспечения правила проведения метрологической экспертизы методы и средства поверки калибровки и юстировки средств измерений методики выполнения измерений (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)	зачтено	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения устанавливать нормы точности и выбирать средства измерений испытаний и контроля; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; применять аттестованные методики выполнения измерений испытаний и контроля (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		
Владеет	навыками применения измерительной техники для контроля качества продукции работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений проведения метрологической экспертизы выбора схем поверки средств измерений оформления результатов измерений и нормативно-технической документации (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		
Знает	теоретические основы метрологического обеспечения основные измерения и разновидности измерительной техники для обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения различных видов деятельности системы государственного надзо-	не за-чтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования,

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ра за единством измерений техническую базу метрологического обеспечения правила проведения метрологической экспертизы методы и средства поверки калибровки и юстировки средств измерений методики выполнения измерений (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		предъявляемые к заданию не выполнены.
Умеет	анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения устанавливать нормы точности и выбирать средства измерений испытаний и контроля; проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; применять аттестованные методики выполнения измерений испытаний и контроля (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		2. Студент демонстрирует непонимание заданий.
Владеет	навыками применения измерительной техники для контроля качества продукции работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений проведения метрологической экспертизы выбора схем поверки средств измерений оформления результатов измерений и нормативно-технической документации (ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18)		3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

7.3.Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам.

Промежуточный контроль осуществляется проведением тестирования по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями, проведением коллоквиумов по теоретическому материалу, выполнением расчетно-графических работ. Контрольные работы проводятся на практических занятиях в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя.

7.3.1. Вопросы для подготовки к зачету

- 1) Дайте определение понятия технического регулирования.
- 2) Каковы правовые основы технического регулирования?
- 3) Какова структура технических регламентов и их виды?
- 4) Назовите органы и объекты государственного контроля (надзора).
- 5) Каковы полномочия органов государственного контроля (надзора)?
- 6) В чем состоит государственный метрологический контроль и надзор?
- 7) Укажите основные цели и задачи проведения государственного контроля и надзора.
- 8) Каковы сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора?
- 9) Назовите виды метрологического контроля и надзора.
- 10) В чем заключается государственный метрологический надзор за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм?
- 11) Сформулируйте основные требования к аттестованным методикам выполнения измерений.
- 12) Назовите порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов.
- 13) Назовите функции государственных инспекторов по обеспечению единства измерений.
- 14) Каковы основные принципы государственных испытаний средств измерений?
- 15) Какие виды поверок средств измерений существуют?
- 16) Что является результатом поверки?
- 17) Охарактеризуйте требования к аккредитации метрологических служб юридических лиц и государственных метрологических служб на право проведения аттестации методик выполнения измерений и метрологической экспертизы.
- 18) В чем заключается калибровка средств измерений?
- 19) Изложите принципы РСК.
- 20) В чем суть метрологической экспертизы НТД?
- 21) Дайте понятие анализа состояния измерений на предприятии.
- 22) В чем заключается система метрологического обеспечения организации (предприятия)?
- 23) Что такое метрологическое обеспечение?
- 24) В чем суть Закона об обеспечении единства измерений?
- 25) Назовите функции, задачи и обязанности Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сфере метрологии.
- 26) Что такое «утверждение типа СИ»?
- 27) Сопоставьте операции поверки и калибровки.
- 28) В чем заключается метрологическая аттестация НСИ?
- 29) Назовите основные этапы метрологической экспертизы НТД.
- 30) Дайте характеристику типовым ошибкам, выявляемым при МЭ НТД.
- 31) В чем заключается гармонизация метрологических прав и норм?

- 32) Назовите основные международные метрологические организации и их функции.
- 33) Что представляет собой жизненный цикл продукции?
- 34) В чем суть оценки качества продукции?
- 35) Какова сущность качества товаров и услуг?
- 36) Что представляют собой современные системы качества?
- 37) Что представляет собой измерение в узком и широком смысле по международному стандарту ИСО 9001?
- 38) Как классифицируются измерения?
- 39) Дайте классификацию и общую характеристику средств измерений.
- 40) Каковы формы подтверждения соответствия?
- 41) Как проводится декларирование соответствия в странах ЕС?
- 42) Какова организация работ по стандартизации в рамках Европейского Союза?
- 43) В чем суть Соглашения по техническим барьерам?
- 44) По каким основным направлениям можно условно разделить все межотраслевые стандарты?
- 45) Какова форма сертификата соответствия при обязательной сертификации продукции?

7.3.2. Тесты контроля качества усвоения дисциплины

1. Требования и нормы метрологического обеспечения в обязательном порядке распространяются:

- а) на все виды и сферы деятельности;
- б) на работы, связанные с использованием средств измерений утвержденных типов;
- в) на работы, выполняемые в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора.

2. Метрологическое обеспечение предусматривает установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения:

- а) единства измерений;
- б) требуемой точности измерений;
- в) единства и требуемой точности измерений.

3. Разработка метрологического обеспечения предполагает создание его компонент (основ), количество которых равно:

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5.

4. Система государственных эталонов единиц величин входит в общую систему метрологического обеспечения как один из основных элементов его:

- а) научной основы;
- б) правовой основы;

- в) технической основы;
- г) организационной основы.

5. Государственные эталоны единиц величин подлежат утверждению:

- а) Правительством РФ.
- б) Госстандартом России.
- в) Государственной думой РФ.

6. Ответственность за создание, совершенствование, хранение и применение государственных эталонов единиц величин несут:

- а) ГНМЦ.
- б) органы ГМС.
- в) метрологические службы Федеральных органов управления РФ.

7. Система передачи размеров единиц величин от государственных эталонов рабочим средствам измерений входит в общую систему обеспечения единства измерений как один из основных элементов его:

- а) научной основы;
- б) правовой основы;
- в) технической основы;
- г) организационной основы.

8. Система испытаний и утверждения типа средств измерений входит в общую систему метрологического обеспечения как один из основных элементов его:

- а) научной основы;
- б) правовой основы;
- в) технической основы;
- г) организационной основы.

9. Система поверки средств измерений входит в общую систему метрологического обеспечения как один из элементов его:

- а) научной основы;
- б) правовой основы;
- в) технической основы;
- г) организационной основы.

10. Государственная система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов входит в общую систему обеспечения единства измерений как один из элементов его:

- а) научной основы;
- б) правовой основы;
- в) технической основы;
- г) организационной основы.

11. Государственная система стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов входит в общую систему метрологического обеспечения как один из элементов его:

- а) научной основы;
- б) правовой основы;
- в) технической основы;
- г) организационной основы.

12. Система калибровки средств измерений входит в общую систему обеспечения единства измерений как один из элементов его:

- а) научной основы;
- б) правовой основы;
- в) технической основы;
- г) организационной основы.

13. Организационную основу системы метрологического обеспечения составляет:

- а) совокупность государственных служб обеспечения единства измерений (ГСОЕИ);
- б) совокупность ГСОЕИ и метрологических служб (МС) государственных органов управления (ГОУ);
- в) совокупность ГС'ОЕИ, МС ГОУ и юридических лиц.

14. При выполнении работ в сферах, предусмотренных статьей 13 Закона РФ "Об обеспечении единства измерений". Положения о МС государственных органов управления РФ:

- а) подлежат согласованию с органом ГМС;
- б) подлежат согласованию с Госстандартом России;
- в) подлежат согласованию с ГНМЦ в соответствии со специализацией.

15. Главные и базовые организации метрологической службы государственных органов управления определяются из числа:

- а) ГНМЦ в соответствии со специализацией;
- б) ведущих научно-производственных объединений (организаций, учреждений) министерства (ведомства);
- в) органов ГМС.

16. Положения о МС государственных органов управления утверждаются:

- а) Председателем Госстандарта России или его заместителем;
- б) Руководителем органа ГМС;
- в) Руководителем государственного органа управления.

17. Создание метрологической службы (МС) на предприятии (в организации) является обязательным:

- а) при использовании на предприятии (в организации) СИ, тип которых утвержден в установленном порядке.

- б) при выполнении работ в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора.
- в) при принадлежности предприятия (организации) Федеральному органу управления РФ.

18. Положение о метрологической службе (МС) юридического лица утверждает:

- а) руководитель МС юридического лица.
- б) руководитель юридического лица.
- в) руководитель органа ГМС, на территории которого находится данное юридическое лицо.

19. Государственный метрологический контроль включает:

- а)
 - утверждение типа СИ;
 - поверку и калибровку СИ;
 - лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению и ремонту СИ.

- б)
 - утверждение типа и метрологическую аттестацию СИ;
 - поверку и калибровку СИ;
 - лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению и ремонту СИ.

- в)
 - утверждение типа СИ;
 - поверку СИ;
 - лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению и ремонту СИ.

20. Испытания СИ для целей утверждения типа проводят:

- а) Государственные центры испытаний (ГЦИ) СИ.
- б) органы ГМС.
- в) ГНМЦ.

21. Испытания СИ на соответствие утвержденному типу проводят:

- а) Государственные центры испытаний (ГЦИ) СИ.
- б) органы ГМС.
- в) ГНМЦ.

22. В Государственном реестре средств измерений регистрируются:

- а) только СИ, прошедшие метрологическую аттестацию.
- б) только СИ, на которые выданы сертификаты об утверждении типа.
- в) все без исключения СИ.

23. Метрологическую аттестацию проходили:

- а) СИ утвержденных типов.
- б) нестандартизованные СИ.
- в) все без исключения СИ.

24. Срок действия свидетельства о метрологической аттестации СИ:

- а) устанавливается с учетом результатов, полученных при проведении аттестации.
- б) не более 5 лет.
- в) не ограничен.

25. Методики выполнения измерений (МВИ):

- а) должны быть стандартизованы.
- б) должны быть аттестованы.
- в) должны быть стандартизованы или аттестованы.

26. Количество ступеней передачи размера единиц в поверочной схеме должно быть:

- а) не более 5.
- б) не менее 2.
- в) не менее 3.

27. Наименование методов поверки на чертеже поверочной схемы заключают:

- а) в горизонтальные прямоугольники.
- б) в квадраты.
- в) в горизонтальные овалы.

28. Наименование полей на чертеже поверочной схемы указывают:

- а) в верхней части, отделенной горизонтальной линией.
- б) в левой части, отделенной вертикальной линией.
- в) в правой части, отделенной вертикальной линией.

29. Главными центрами государственных эталонов РФ являются:

- а) ВНИИМ. ВНИИФТРИ. ВНИИ оптико-физических измерений (ВНИИО-ФИ). Сибирский НИИ метрологии (СНИИМ);
- б) ГНМЦ и органы ГМС;
- в) органы ГМС и МС государственных органов управления.

30. После утверждения типа средств измерений и его государственной регистрации выдается:

- а) аттестат об утверждении типа;
- б) свидетельство об утверждении типа;
- в) сертификат об утверждении типа.

31. Срок действия сертификата об утверждении типа:

- а) не должен превышать 3 лет;
- б) не должен превышать 5 лет;

в) устанавливает Госстандарт при его выдаче.

32. Срок действия аттестата аккредитации ГЦИ СИ:

а) не должен превышать 3 лет;

б) не должен превышать 5 лет;

в) устанавливает Госстандарт при его выдаче.

33. Заявки на проведение испытаний средств измерений для целей утверждения типа подают:

а) в Управление Госстандарта России;

б) в орган ГМС по месту расположения заявителя;

в) в ГЦИ СИ.

34. Заявки на проведение испытаний единичных экземпляров средств измерений для целей утверждения типа подают:

а) в Управление Госстандарта России;

б) в орган ГМС по месту расположения заявителя;

в) в ГЦИ СИ.

35. Испытания средств измерений для целей утверждения типа проводят по программе, утвержденной:

а) органом ГМС;

б) ГЦИ СИ;

в) организацией-разработчиком СИ.

36. Поверка является обязательной для всех средств измерений:

а) без исключения;

б) утвержденных типов, а также прошедших метрологическую аттестацию;

в) используемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора.

37. Выборочная поверка средств измерений допускается:

а) только при проведении первичной поверки;

б) только при проведении периодической поверки;

в) при проведении как первичной, так и периодической поверок.

38. Первый межповерочный интервал устанавливается:

а) при разработке СИ;

б) при исследовании опытного образца СИ;

в) при утверждении типа СИ.

39. Срок действия аттестата аккредитации метрологической службы юридического лица на право поверки СИ:

а) не должен превышать 3 лет;

- б) не должен превышать 5 лет;
- в) не ограничен.

40. Периодическая аттестация поверителей проводится не реже одного раза:

- а) в 10 лет;
- б) в 5 лет;
- в) в 3 года.

41. Аттестацию поверителей средств измерений могут осуществлять:

- а) только органы ГМС;
- б) только органы ГМС и ГНМЦ;
- в) органы ГМС и метрологические службы юридических лиц, аккредитованные на право поверки СИ.

42. Калибровка средств измерений:

- а) является обязательной процедурой для средств измерений, подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору;
- б) является добровольной процедурой для средств измерений, подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору;
- в) является добровольной процедурой для средств измерений, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору.

43. Основанием для принятия решения об утверждении типа СИ являются положительные результаты:

- а) первичной поверки СИ;
- б) калибровки СИ;
- в) испытаний СИ.

44. Корректировка межповерочных интервалов для СИ проводится:

- а) метрологической службой, аккредитованной на право поверки СИ;
- б) органом ГМС;
- в) Госстандартом России.

45. Правовую основу системы метрологического обеспечения составляет:

- а) совокупность документов Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ);
- б) совокупность международных и межгосударственных документов в области стандартизации, метрологии и сертификации, а также документов ГСИ;
- в) Закон Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений". Постановления правительства, принятые во исполнение этого закона, а также совокупность документов ГСИ и международных и межгосударственных документов в области стандартизации, метрологии и сертификации.

46. Объектом метрологического обеспечения может быть:

- а) любой вид человеческой деятельности:

б) только деятельность, связанная с разработкой и производством продукции и оказанием услуг населению:

в) только виды и области измерений.

47. Необходимо разрабатывать метрологическое обеспечение для:

а) разработки и производства продукции:

б) разработки, производства и эксплуатации продукции:

в) всех стадий жизненного цикла продукции.

48. Жизненный цикл продукции можно разделить на следующие этапы:

а) разработка, испытания, производство, утилизация;

б) разработка, производство, эксплуатация, утилизация;

в) разработка, испытания, производство, эксплуатация.

49. В общей системе метрологического обеспечения выбор номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров является одним из элементов его:

а) научной основы:

б) правовой основы:

в) технической основы;

г) организационной основы.

50. В общей системе метрологического обеспечения выбор средств измерений и контроля является одним из элементов его:

а) научной основы:

б) правовой основы:

в) технической основы;

г) организационной основы.

51. В общей системе метрологического обеспечения выбор методик выполнения измерений и методик поверки средств измерений является одним из элементов его:

а) научной основы:

б) правовой основы:

в) технической основы;

г) организационной основы.

52. В общей системе метрологического обеспечения оценка качества измерений и контроля и его влияния на качество продукции является одним из элементов его:

а) научной основы:

б) правовой основы:

в) технической основы;

г) организационной основы.

53. В простейшей модели метрологического обслуживания количество основ-

ных состояний средств измерений в процессе эксплуатации равно:

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5.

54. В простейшей модели метрологического обслуживания рассматривают следующие основные состояния средств измерений в процессе их эксплуатации:

- а) хранение, использование, транспортировка, поверка и ремонт;
- б) хранение, использование, поверка и ремонт;
- в) хранение, использование, поверка, ремонт и списание;

55. В простейшей модели метрологического обслуживания количество запрещенных переходов средств измерений из одного состояния в другое равно:

- а) 0;
- б) 1;
- в) 2.

56. Геометрически возможные состояния средств измерений и возможные переходы из одного состояния в другое изображают в виде:

- а) алгоритма состояний;
- б) графа состояний;
- в) схемы состояний.

57. При анализе модели метрологического обслуживания процесс перехода средств измерений из одного состояния в другое считают обычно:

- а) дискретным;
- б) непрерывным;
- в) дискретно-непрерывным.

58. При анализе модели метрологического обслуживания обычно считают, что все потоки событий переходов средств измерений из одного состояния в другое являются:

- а) постоянными;
- б) стационарными;
- в) нестационарными.

59. При анализе модели метрологического обслуживания обычно считают, что все потоки событий переходов средств измерений из одного состояния в другое являются:

- а) потоками без последствия;
- б) потоками с ограниченным последствием;
- в) потоками с сильным последствием.

60. В качестве основных показателей оценки работы метрологической службы предприятий обычно используют:

а) коэффициент загрузки поверочного оборудования: уровень дефектности средств измерений, признанных пригодными по результатам поверки: коэффициент передачи метрологической службы.

б) коэффициент загрузки поверочного оборудования: уровень дефектности средств измерений, признанных пригодными по результатам поверки: коэффициент точности работы метрологической службы.

в) уровень дефектности средств измерений, признанных пригодными по результатам поверки; коэффициент точности работы метрологической службы; коэффициент передачи метрологической службы.

61. Уровень дефектности средств измерений, признанных пригодными по результатам поверки, определяют как отношение количества средств измерений, ошибочно признанных исправными к:

- а) общему количеству средств измерений, прошедших поверку;
- б) общему количеству средств измерений, признанных пригодными;
- в) количеству дефектных средств измерений, поступивших на поверку.

62. Коэффициент точности работы метрологической службы предприятия определяют по отношению:

- а) к уровню дефектности средств измерений, поступивших на поверку;
- б) к уровню дефектности средств измерений на выходе из поверки;
- в) к общему количеству средств измерений на выходе из поверки.

63. Коэффициент точности работы метрологической службы предприятия определяют как отношение к уровню дефектности средств измерений, поступивших на поверку:

- а) уровня дефектности средств измерений на выходе из поверки;
- б) разности уровня дефектности средств измерений, поступивших на поверку, и уровня дефектности средств измерений на выходе из поверки;
- в) разности уровня дефектности средств измерений на выходе из поверки и уровня дефектности средств измерений, поступивших на поверку.

7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Способы описания объектов управления. Разработка технического задания. Состав и содержание.	ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18	Тестирование (Т) Курсовая работа Зачет
2	Разработка структурной схемы управления. Алгоритмическое обеспечение управле-	ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18	Тестирование (Т) Курсовая работа Зачет

	ния.		
3	Пошаговое создание мнемосхем проекта в графическом интерфейсе.	ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18	Тестирование (Т) Курсовая работа Зачет
4	Разработка требований к бесперебойному энергоснабжению системы управления.	ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18	Тестирование (Т) Курсовая работа Зачет
5	Разработка монтажных схем внутрищитовых и внешних соединений. Монтаж и наладка типовых средств измерений и автоматизации, схем сигнализации и управления.	ОК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-10; ПК-14; ПК-15; ПК-18	Тестирование (Т) Курсовая работа Зачет

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного зачета с оценкой обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете с оценкой не должен превышать двух астрономических часов.

Зачет с оценкой может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи курсовой работы и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета с оценкой обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические за-	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом

нения	лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Курсовая работа/Расчетно-графическая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

10.1.1. Основная литература

1) Ключев А.С., Лебедев А.Т., Миф Н.П. - М.: Энергоатомиздат, 1995. - 160 с. Метрология [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ А.А. Дегтярев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2006.— 256 с. <http://www.iprbookshop.ru/27402>.

2) Пучка О.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Часть 1. Метрология [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс/ Пучка О.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 90 с. <http://www.iprbookshop.ru/28357>.

10.1.2. Дополнительная литература

1) Метрология [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ А.А. Дегтярев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2006.— 256 с. <http://www.iprbookshop.ru/27402>.

2) Субботин Е.А. Методы и средства измерения параметров оптических телекоммуникационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Субботин Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 224 с. <http://www.iprbookshop.ru/37187>.

3) Арнольд М.Н. Основы метрологического обеспечения температурного контроля реакторных установок [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Арнольд М.Н., Каржавин В.А., Трофимов А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2012.— 248 с. <http://www.iprbookshop.ru/33165>.

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Лаборатория общей метрологии (ауд. 1308). Стенд №1.1 Исследование фотоэлектрического преобразователя. Стенд №1.2 Исследование реостатного и индуктивного преобразователей. ЛРФ-2 -3шт. Компьютер на база Pentium®4 2.3ГГц ОЗУ 2Гб -3шт.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

В соответствии с требованиями стандарта ВПО для реализации компетентного подхода при изучении дисциплины «Метрологическое обеспечение автоматических и автоматизированных систем управления» используются образовательные технологии, предусматривающие широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: информационные технологии, метод проблемного изложения материала и проблемно-поисковая деятельность.

Применение указанных образовательных технологий позволяет обеспечить удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, не менее 30% аудиторных занятий.

Лекция – традиционная форма организации учебной работы, несущая большую содержательную, информационную нагрузку. На лекционном занятии преподаватель обозначает основные вопросы темы и далее подробно их излагает, давая теоретическое обоснование определенных положений, а также используя иллюстративный материал. Преподаватель может дать иллюстративный материал (схемы, графики, рисунки и др.) на доске, предложив слушателям занести все это в конспект. Преподаватель должен использовать мультимедийную технику для демонстрации основных определений, понятий, расчетных схем, внешнего вида и внутреннего устройства деталей, сборочных единиц, механизмов и т.д. Преподаватель должен общаться с аудиторией вовлекая слушателей в диалог, соблюдая, однако, определенную меру и не превращая лекцию в семинар.

Практические занятия способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять изученные зависимости и методики расчета деталей узлов и механизмов для решения конкретных практических задач. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют практические задания по наиболее важным темам курса. Все расчеты выполняются параллельно по аналитическим зависимостям и в системе АРМ Автокад и Компас, после чего проводится сравнительный анализ полученных результатов. Возникающие в процессе выполнения заданий затруднения и неопределенности, а также пути их преодоления обсуждаются всеми студентами коллективно.

В процессе выполнения курсовой работы студенты овладевают навыками проектных и проверочных расчетов элементов АСУ, решают вопросы, связанные с

выбором материалов и наиболее рациональных камплектациях контуров АСУ ТП, а также сборки, наладки и эксплуатации отдельных контуров регулирования и контроля АСУТП и АСУТП целом. При курсовом проектировании студенты под руководством преподавателя коллективно обсуждают постановку целей и выбор путей их достижения для нахождения наиболее рациональных компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности.

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Но для формирования соответствующих компетенций, необходима систематическая самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям, выполнения курсового проекта, а также и при подготовке к контрольным мероприятиям.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, программа «Системы и средства автоматизации технологических процессов в строительстве».

Руководитель основной образовательной программы

д.э.н., проф. кафедры

автоматизации технологических

процессов и производств



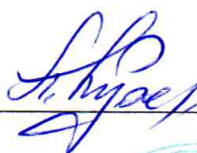
/ Е.Н. Десятирикова /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета экономики менеджмента и информационных технологий

« 3 » 05 20 18 г., протокол № 1 .

Председатель

д. т. н., профессор



/ П.Н. Курочка /

Эксперт

д.т.н., проф. каф.

информатики и графики ВГТУ



/ А.А. Кононов /