

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 <small>(индекс дисциплины)</small>	Метрологическое обеспечение систем автоматизации и управления <small>(Наименование дисциплины)</small>
--	--

Кафедра: **1** Информационно-измерительных технологий и систем управления
Код (Наименование кафедры)

Направление подготовки: **15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Профиль подготовки: **Системы автоматизации и управления технологическими процессами**

Уровень образования: **магистратура**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	252		252
	Аудиторные занятия	85		16
	Лекции			
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	85		16
	Самостоятельная работа	167		232
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	2		3
	Контрольная работа			3
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		7		7

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная		7								
Очно-заочная										
Заочная			7							

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 150404

На основании учебных планов № m150404
zm150404

Кафедра-разработчик: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области разработки и использования способов и методов метрологического обеспечения систем автоматизации и управления и достижения требуемого единства измерительного обеспечения систем автоматизации и управления. Сформировать у обучающихся устойчивую мотивацию к самообразованию путем организации их самостоятельной деятельности.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные методы разработки и использования метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.
- Раскрыть принципы использования метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.
- Продемонстрировать особенности использования метрологического обеспечения систем автоматизации и управления для различных технологических процессов и производств.
- Приобрести практические навыки разработки метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-4	способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств различного технологического и отраслевого назначения, технических средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции, проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов, оценивать их инновационный потенциал и риски	2

Планируемые результаты обучения

Знать:

- 1). Методы разработки эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных и автоматических производств различного технологического и отраслевого назначения.
- 2). Принципы разработки методических документов и технической документации на создание информационных систем и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления для различных технологических процессов и производств.

Уметь:

- 1). Разрабатывать рабочие проекты технических средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования.
- 2). Использовать полученные знания при разработке технической документации в области разработки конкурентоспособной продукции, метрологического обеспечения систем автоматизации и управления, проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов, оценивать их инновационный потенциал и риски.

Владеть:

- 1). Навыками разработки конкурентоспособной продукции и метрологического обеспечения систем

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
автоматизации и управления. 2). Терминологией действующих стандартов и других нормативных документов в области метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.		
ПК-6	способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	2
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1). Основную нормативную документацию на создание метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.</p> <p>2). Основные принципы модернизации и автоматизации действующих автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов.</p> <p>Уметь:</p> <p>1). Разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения.</p> <p>2). Осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектировать новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства.</p> <p>Владеть:</p> <p>1). Терминологией в области разработки и использования метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.</p> <p>2). Навыками разработки и практической реализации средств и систем автоматизации и управления различного назначения.</p>		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Проектирование систем автоматизации и управления (ПК-4), (ПК-6)
- Компьютерные технологии в области автоматизации (ПК-6)
- Современные технические средства автоматизации и управления (ПК-6)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основные положения метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.			
Тема 1. Особенности и задачи метрологического обеспечения Метрологический анализ систем автоматизации и управления. Метрологическое обеспечение систем автоматизации и управления на всех этапах их жизненного цикла. Рассматриваются основы МО систем контроля, управления и испытаний с точки зрения современных положений метрологии включая международные стандарты.	20		17

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 2. Государственный метрологический контроль и надзор Понятия: государственные испытания, метрологическая экспертиза, надзор, метрологический контроль. Отличительные признаки каждого из рассматриваемых понятий. Сходство и различие. Обсуждаются принятые правила использования государственного надзора за СИ, которые отвечают за безопасность жизнедеятельности, медицинское использование и экологическую безопасность.	18		17
Текущий контроль 1. Опрос	2		2
Учебный модуль 2. Основные метрологические операции			
Тема 3. Метрологические операции для систем автоматизации и управления Метрологическая аттестация, калибровка, поверка технических средств систем автоматизации и управления. Сертификация. Приводятся материалы по необходимым метрологическим операциям для систем управления и автоматизации: метрологическая аттестация каналов, калибровка и поверка измерительных каналов. Особенности сертификации САиУ.	16		17
Тема 4. Метрологическое обеспечение технологических процессов Метрологическая экспертиза технологических проектов, метрологический анализ выбора средств систем автоматизации и управления, метрологическое обслуживание технологических процессов и систем автоматизации и управления. Рассматривается анализ технологических процессов с точки зрения выбора контролируемых параметров как для контроля, так и для регулирования и управления. Анализируются мероприятия по метрологическому обслуживанию САиУ.	20		17
Текущий контроль 2. Опрос	2		
Учебный модуль 3. Метрологический надзор за состоянием и применением СИ в системах А и У (СА и У)			
Тема 5. Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых параметров в САиУ Обсуждаются методики выполнения измерений различных физических величин, их разработка и аттестация, периодичность использования.	14		17
Тема 6. Проведение работ по контролю и обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и СИ в САиУ Рассматриваются вопросы создания рабочих эталонов для контролируемых параметров технологических процессов, включая рабочих эталонов специальных физических величин.	14		17
Текущий контроль 3. Опрос	2		
Учебный модуль 4. Поверка и калибровка СИ			
Тема 7. Разработка и аттестация методик поверки и калибровки СИ Обсуждаются порядки разработок методик поверки и калибровки средств и систем измерений. Приводятся правила аттестации методик поверки и калибровки средств и систем измерений.	14		17
Тема 8. Установление периодичности поверок и калибровок СИ и календарных планов и графиков проведения поверок и калибровок Рассматриваются подходы к определению периодичности поверок и калибровок средств измерений, исходя из анализа метрологической надежности СИ с учетом их постепенных метрологических отказов.	14		17
Текущий контроль 4. Опрос	2		2
Учебный модуль 5. Метрологическая аттестация систем автоматизации и управления.			
Тема 9. Разработка нормативных документов на метрологическую аттестацию САиУ Приводятся положения по метрологической аттестации САиУ и рассматриваются правила разработки и утверждения нормативных документов по метрологической аттестации САиУ.	14		17
Тема 10. Разработка программ метрологической аттестации и нормативной документации на методы и средства определения метрологических и	14		17

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
точностных характеристик САиУ Анализируются содержание программ метрологической аттестации САиУ, включая методы и средства определения метрологических и точностных характеристик каналов измерения и управления соответственно.			
Текущий контроль 5. Опрос	2		
Учебный модуль 6. Метрологическое обеспечение нормативной документации			
Тема 11. Методики выполнения измерений в системах автоматизации и управления Разработка нормативных документов для создания методик выполнения измерений. Требования к погрешностям измерений: основных (статических, динамических, невоспроизводимости) и дополнительных. Этапы создания и аттестация методик выполнения измерений. Приводятся требования к методикам выполнения измерений в САиУ. Рассматриваются погрешности СИ в статическом и динамическом режимах. Анализируются дополнительные погрешности СИ.	18		17
Тема 12. Метрологическая экспертиза нормативной и проектной документации для систем автоматизации и управления. Законодательные акты на метрологическую экспертизу. Организация метрологической экспертизы. Анализ регламентируемых метрологических и точностных характеристик для систем автоматизации и управления. Рассматриваются правила создания и использования нормативной документации по метрологической экспертизе разработок, проектирования и эксплуатации технологических процессов. Анализируются метрологические и точностные характеристики для САиУ технологическими параметрами.	18		17
Текущий контроль 6. Опрос	2		
Учебный модуль 7. Автоматизация метрологического обеспечения систем автоматизации и управления			
Тема 13. Методики выполнения измерений в системах автоматизации и управления. Общие положения и определения. Методы контроля метрологических и точностных характеристик. Обсуждаются методики выполнения измерений для этапов разработки, проектирования и эксплуатации САиУ. Анализируются метрологические и точностные характеристики САиУ.	18		17
Тема 14. Программно-алгоритмическое обеспечение МО систем автоматизации и управления. Рассматривается программно-алгоритмическая реализация МОСАиУ. Приводятся методы и средства внутрисистемной диагностики метрологических и точностных характеристик каналов в САиУ.	18		17
Текущий контроль 7. Опрос	2		
Контрольная работа			6
Промежуточная аттестация по дисциплине - Зачет	8		4
ВСЕГО:	252		252

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрено.

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование практических занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Основные понятия метрологии: физические величины, шкалы, качественные и количественные характеристики физических величин, управление измерений.	2	4			3	4
2	Классификация измерений	2	4			3	4
3	Классификация погрешностей измерений	2	4				
4	Систематизация погрешностей результатов измерений	2	4				
5	Нормирование погрешностей средств измерений	2	6				
6	Метрологический анализ состояния измерений, контроля и испытаний на производстве	2	6				
7	Метрологическая экспертиза разработок и проектов систем автоматизации и управления (САУ)	2	6			3	4
8	Метрологическая аттестация САиУ	2	6			3	4
9	Метрологическая калибровка измерительных каналов и систем	2	4				
10	Поверка измерительных каналов и систем	2	5				
11	Создание и аттестация методик выполнения измерений	2	6				
12	Методы контроля метрологических и точностных характеристик САиУ	2	6				
13	Метрологическая экспертиза технологических процессов	2	12				
14	Метрологическое обеспечение систем автоматизации и управления на всех этапах их жизненного цикла	2	12				
ВСЕГО:			85				16

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3,4,5,6,7	Опрос	2	7				
1, 4	Опрос					3	2
1-7	Контрольная работа					3	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	2	63			3	100
Подготовка к практическим занятиям	2	96			3	126
Выполнение домашних заданий					3	6
Подготовка к зачету	2	8			3	4
	ВСЕГО:					232+4

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Средства измерений физических величин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.А. Кондрашкова, [и др.]; – СПб.: СПГТУРП, 2013.-82с. – (ЭБ ВШТЭ: Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1.pdf>)

б) дополнительная учебная литература

3. Практикум по метрологии, стандартизации и сертификации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И.В. Бондаренкова [и др.]; – СПб.: СПГТУРП, 2013.-101с. – (ЭБ ВШТЭ: Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/praktikumsertifikazii.htm>)

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Кондрашкова, Г.А. Метрологическое обеспечение систем контроля и управления [Текст]: учеб.пособие / Г.А.Кондрашкова, И.В.Бондаренкова, А.В.Черникова; Гриф УМО. – СПб.: СПбГТУРП, 2011. -288с.
2. Метрология [Текст]: учеб.пособие / Г.А. Кондрашкова [и др.]; Гриф УМО. – СПб.: СПГТУРП, 2011. -153с.
3. Яковлев, В.П. Нормативные и организационные основы метрологического обеспечения [Текст]: учеб.пособие / В.П.Яковлев; – СПб.: СПГТУРП, 2011.-100с.
4. Практикум по метрологии, стандартизации и сертификации [Текст]: учебно-методическое пособие / И.В. Бондаренкова [и др.]; – СПб.: СПГТУРП, 2013.-101с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Главный форум метрологов [Электронный ресурс]. URL: <http://metrologu.ru/index.php?s=4a86e78321b07f714f93dc95b8c4ba3e&act=idx>.
2. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. URL: http://dic.academic.ru/dic.nsf/eng_rus/151643/.

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет

8.6. Иные материалы

Раздаточные материалы по темам дисциплины.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, с текстами из списка основной и дополнительной учебной литературы, подготовка ответов к опросам, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение материала дисциплины на занятиях с использованием компьютерных технологий.
Самостоятельная работа	Изучение основной и дополнительной литературы, включая справочные издания и конспект лекций; изучение терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в курсе «Метрологическое обеспечение систем автоматизации и управления». При подготовке к опросам необходимо проработать теоретический материал, рекомендуемую литературу. При подготовке к зачету необходимо проработать рекомендуемую основную и дополнительную литературу, Проанализировать результаты выполнения практических занятий.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-4(2)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Излагает базовые понятия метрологического обеспечения систем автоматизации и управления. 2. Демонстрирует знания разделов метрологического обеспечения в эскизных, технических и рабочих проектах автоматической системы управления технологических процессов. 3. Использует теоретические знания для создания метрологического обеспечения 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устное собеседование. 2. Защита реферата. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечень вопросов к зачету (30 вопросов) 2. Список тем рефератов (17 тем)
ПК-6(2)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Демонстрирует способность к обновлению и модернизации метрологического обеспечения автоматической системы управления технологического процесса. 2. Излагает основные сведения о метрологическом обеспечении систем автоматизации и управления различного назначения. 3. Использует полученные знания для внедрения метрологического обеспечения в автоматических системах управления технологического процесса. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устное собеседование. 2. Защита реферата. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечень вопросов к зачету (30 вопросов) 2. Список тем рефератов (17 тем)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания основных положений метрологического обеспечения систем автоматизации и управления, знает законы метрологического контроля и надзора, проведения основных метрологических операций (аттестации, проверки, калибровки) средств измерений, документальное сопровождение, автокоррекция метрологических характеристик измерительных каналов автоматической системы управления технологических процессов.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; не может изложить основные положения метрологического обеспечения автоматической системы управления технологическими процессами, плохо ориентируется в теоретическом и практическом использовании основных метрологических операций для средств измерений, не знаком с нормативными документами государственного контроля и надзора, с программно-алгоритмического обеспечения повышения качества измерений в автоматической системе управления технологическими процессами.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Метрологический анализ систем автоматизации и управления.	1
2	Положения метрологического обеспечения систем автоматизации и управления на всех этапах их жизненного цикла.	1
3	Государственные испытания, метрологическая экспертиза, надзор, метрологический контроль средств измерений.	2
4	Правила использования государственного надзора и контроля за средствами измерения	2
5	Метрологическая аттестация средств измерений.	3
6	Калибровка и проверка средств и систем измерений.	3
7	Сертификация средств и систем измерений.	3
8	Метрологическая экспертиза технических проектов автоматической системы управления технологических процессов.	4
9	Метрологический анализ технологических проектов и выбор средств измерений.	4
10	Метрологический анализ средств измерений для контроля, регулирования и управления.	4
11	Методики выполнения измерений физических величин.	5
12	Разработка, аттестация и периодичность использования методик выполнения измерений.	5
13	Государственные и рабочие эталоны технологических величин.	6
14	Поверка и калибровка средств и систем измерений.	7
15	Аттестация метод поверки и калибровки средств и систем измерений.	7
16	Периодичность поверок и калибровок с учетом метрологической надежности средств и систем измерений.	8
17	Метрологическая аттестация систем автоматизации и управления.	9
18	Разработка нормативных документов на метрологическую аттестацию систем автоматизации и управления.	9
19	Разработка программ метрологической аттестации систем автоматизации и управления.	10
20	Создание нормативных документов для методик выполнения измерений.	11

21	Требования к основным и дополнительным погрешностям средств и систем измерений технологических параметров.	11
22	Законодательные акты на метрологическую экспертизу систем автоматизации и управления.	12
23	Организация метрологической экспертизе систем автоматизации и управления.	12
24	Метрологическая экспертиза разработок, проектирования и эксплуатации технологических процессов.	12
25	Анализ метрологических и точностных характеристик для систем автоматизации и управления технологических параметров.	12
26	Методики выполнения измерений для этапов разработки, проектирования и эксплуатации систем автоматизации и управления.	13
27	Методы контроля метрологических и точностных характеристик систем автоматизации и управления.	13
28	Программно-алгоритмическое обеспечение метрологического обслуживания систем автоматизации и управления.	14
29	Методы и средства диагностики метрологических и точностных характеристик систем автоматизации и управления.	14
30	Автоматизация метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.	14

10.2.2. Перечень тем рефератов, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировки тем рефератов	№ темы
1	Особенности и задачи метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.	1
2	Государственные испытания, экспертиза и надзор.	2
3	Основные метрологические операции: аттестация, поверка, калибровка.	3
4	Метрологическое обеспечение технологических процессов.	4
5	Мероприятия по метрологическому обслуживанию систем автоматизации и управления.	4
6	Метрологический надзор за состоянием и применением систем измерений для автоматических систем управления технологическими процессами.	5
7	Создание рабочих эталонов для технологических и специальных параметров производства.	6
8	Разработка и аттестация поверок и калибровок средств измерений.	7
9	Метрологическая надежность и анализ межповерочных интегралов.	8
10	Нормативные документы на метрологическую аттестацию систем автоматизации и управления и их разработка.	9
11	Разработка программ метрологической аттестации систем автоматизации и управления.	10
12	Методики выполнения измерений для систем автоматизации и управления.	11
13	Анализ метрологических характеристик средств измерения для систем автоматизации и управления.	11
14	Метрологическая нормативная и проектная систем автоматизации и управления.	12
15	Автоматизация метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.	13
16	Автокоррекция метрологических характеристики систем автоматизации и управления.	13
17	Программно-алгоритмическая поддержка метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.	14

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная

письменная

компьютерное тестирование

иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 20 мин.