

## **Метрология**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Кафедра	<b>Автоматика, телемеханика и связь на ж. д. транспорте</b>
Направление подготовки	<b>27.03.01 Стандартизация и метрология</b>
Направленность (профиль)	<b>Метрология и метрологическое обеспечение</b>
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Объем дисциплины	<b>5 ЗЕТ</b>

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Подготовка будущего инженера-метролога к организационно-методической деятельности, направленной на достижение и поддержание единства измерений с требуемой точностью, получение теоретических знаний и практических навыков по основным формам деятельности в области метрологического обеспечения измерений.

**1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

**ПК-3: способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством**

<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	современные методы измерений
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	современные методы измерений, контроля и испытаний
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	выполнять работы по метрологическому обеспечению
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	навыками работ по метрологическому обеспечению
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	навыками работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	навыками работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю; навыками применения современных методов измерений, контроля, испытаний и управления качеством на производстве
<b>ПК-4: способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства и контроля; разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений</b>	

<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, локальные поверочные схемы; поверку, калибровку, юстировку средств измерений
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля; разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений

<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	навыками по определению номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	навыками по определению номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	навыками по определению номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля; навыками по выбору средства измерений и контроля; навыками по разработке локальных поверочных схем и проведению поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений

**ПК-8: способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации**

<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	планы, программы и методики выполнения измерений
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	планы, программы и методик выполнения измерений, испытаний и контроля
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	планы, программы и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкции по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	разрабатывать планы, программы и методики выполнения измерений
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	разрабатывать планы, программы и методики выполнения измерений, испытаний и контроля
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	разрабатывать планы, программы и методики выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкции по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	навыками по разработке планов, программ и методик выполнения измерений
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	навыками по разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	навыками по разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации

**ПК-21: принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством**

<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	работы по составлению научных отчетов по выполненному заданию
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	работы по составлению научных отчетов по выполненному заданию и результатов исследований
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	работы по составлению научных отчетов по выполненному заданию, результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	составлять научные отчеты по выполненному заданию
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	составлять научные отчеты по выполненному заданию и результатам исследований
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	составлять научные отчеты по выполненному заданию, результатам исследований и разработкам в области метрологии, технического регулирования и управления качеством
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	навыками работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	навыками работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию, внедрению результатов исследований
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	навыками работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию, внедрению результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством

**1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

<b>Знать:</b>
- организационную и нормативную основы метрологического обеспечения;
- основные законодательные акты в области метрологии;
- комплекс нормативно-технических документов, регламентирующих систему обеспечения единства измерений;
- виды и формы метрологической деятельности;
- порядок нормирования, организации и выполнения основных метрологических работ.

<b>Уметь:</b>
- характеризовать правильность построения и изложения нормативно-технической документации (методик выполнения измерений, калибровки и испытаний, технических заданий, технических условий и другой НТД в части обеспечения единства измерений и требуемой точности);
- характеризовать правильность обоснования допустимых норм точности измерений в процессе производства и эксплуатации;
- характеризовать рациональность используемых методов и средств измерений;
- метрологические характеристики аппаратуры в процессе производства, эксплуатации и хранения;
- анализировать методы и средства измерений, калибровки, поверки и испытаний;
- анализировать состояние метрологического обеспечения применительно к конкретной отрасли, предприятию, виду продукции и технологическому процессу;
- анализировать основные направления и тенденции развития научно-технических и организационных основ метрологического обеспечения.

<b>Владеть:</b>
- навыками формирования требований к методам и средствам измерений, испытания и контроля различного вида продукции на основании технических заданий, технических требований и иной технической документации;
- навыками разработки программ и методик выполнения измерений, испытания и контроля;
- навыками проведения метрологической экспертизы различных видов документации (проектной, конструкторской, технологической, отчетов о НИР и т.п.).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.Б.17	Метрология	ПК-3; ПК-4; ПК-8; ПК-21
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.Б.6	Математика	ПК-17; ДПК-2
Б1.Б.7	Физика	ПК-20; ДПК-1
Б1.Б.16	Физические основы измерений и эталоны	ПК-3; ПК-4; ДПК-1
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
Б1.В.ДВ.3.1	Физические основы электронной техники (ФОЭТ)	ДПК-3
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
Б1.Б.15	Электротехника и электроника (ЭЭ)	ДПК-3
Б1.В.ОД.8	Теоретические основы информационно-измерительной техники (ТОИИТ)	ПК-3; ПК-4; ПК-17
Б1.В.ОД.9	Электрические и магнитные измерения (ЭМИ)	ПК-3; ПК-4
Б1.Б.19	Взаимозаменяемость и нормирование точности	ПК-3; ПК-4; ПК-8; ПК-13
Б1.Б.20	Методы и средства измерений и контроля (МСИК)	ПК-3; ПК-4; ПК-22; ПК-23
Б1.В.ОД.10	Общая теория измерений (ОТИ)	ПК-3; ПК-4; ПК-20

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

<b>3.1 Объем дисциплины (модуля)</b>	<b>53ЕТ</b>
--------------------------------------	-------------

### 3.2 Распределение академических часов по семестрам и видам учебных занятий

Вид занятий	№ семестра																				Итого		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10				
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	
<b>Контактная работа:</b>					72	72																72	72
<i>Лекции</i>					36	36																36	36
<i>Лабораторные</i>					18	18																18	18
<i>Практические</i>					18	18																18	18
<i>Консультации</i>																							
<i>Инд. работа</i>																							
<b>Контроль</b>					36	36																36	36
<b>Сам. работа</b>					72	72																72	72
<b>ИТОГО</b>					180	180																180	180

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося				
Форма контроля	Семестр		Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
			Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	3		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
			Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет			Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект			Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа			Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа			Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР			Выполнение РГР	9 часов
Реферат/эссе			Выполнение реферата/эссе	9 часов

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	<b>Раздел 1. Предмет метрологии</b>							
1.1	Введение. Роль и место метрологического обеспечения. Направление развития современной метрологии.	Лек.	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
1.2	Роль измерений в науке и технике. Базовые метрологические термины и определения.	Лек.	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
1.3	Базовые метрологические термины и определения. Элементы измерительной процедуры.	Лек.	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
1.4	Физические свойства, величины и шкалы. Система физических величин и их единиц. Международная система единиц (система СИ). Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны единиц системы СИ.	Лек.	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
1.5	Классификация средств измерений и их условное обозначение.	Лаб.	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

1.6	Устройство и технические характеристики электроизмерительных приборов непосредственной оценки.	Лаб	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
1.7	Государственная метрологическая служба, структура, состав, функции и полномочия.	Пр	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
1.8	Организационная структура. Система обеспечения единства измерений, функции и взаимосвязь элементов структуры.	Пр	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
1.9	РМГ 29-2013. Метрология. Основные термины и определения.	Ср	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
1.10	Метрологические службы, действующие в РФ и на федеральном железнодорожном транспорте.	Ср	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
1.11	Комплекс нормативных и методических документов государственной системы измерений.	Ср	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
	<b>Раздел 2. Основы техники измерений</b>							
2.1	Свойства объекта измерения. Модель измерения. Основные постулаты и постановки задач измерений. Принципы, виды и методы измерений. Качество измерений.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.2	Погрешность, обработка и формы представления результатов измерения. Классификация погрешностей измерения. Погрешность средств измерения. Принципы описания и оценивания погрешностей.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

2.3	Методы обработки результатов измерений. Прямые измерения с многократными равноточными и неравноточными наблюдениями. Прямое однократное измерение. Совместные и совокупные измерения.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.4	Статические и динамические измерения. Динамические погрешности случайных процессов. Суммирование погрешностей. Оценивание достоверности результата испытания. Оценивание результата измерительного контроля.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.5	Средство измерения – мультиметр. Измерение напряжений, токов и сопротивлений.	Лаб	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.6	Прямые и косвенные однократные измерения.	Лаб	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.7	Эталонная база Российской Федерации, включая стандартные образцы веществ и материалов. Характерные особенности, основные виды деятельности.	Пр	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.8	Качество измерений и способы его достижения.	Пр	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.9	Аккредитация метрологических служб.	Ср	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
2.10	Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений и проведения калибровочных работ.	Ср	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

	<b>Раздел 3. Средства измерений</b>							
3.1	Классификация средств измерений. Компоненты структуры средств измерений. Виды средств измерений.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.2	Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.3	Классы точности средств измерений. Расчет погрешности средств измерений. Выбор средств измерений.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.4	Понятия об испытаниях и контроле. Поверочная схема. Поверка и калибровка. Принципы выбора средств измерения.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.5	Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности.	Лаб	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.6	Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.	Лаб	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.7	Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений.	Лаб	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.8	Поверка средств измерений и методики поверки, особенности выполнения процедур и оформления документации.	Пр	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		



3.9	Государственные испытания средств измерений. Особенности проведения, оформления результатов.	Пр	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.10	Закон РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.	Ср	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
3.11	Закон РФ «О защите прав потребителей»	Ср	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
	<b>Раздел 4. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение</b>							
4.1	Общие положения и принципы технического регулирования. Основы метрологического обеспечения.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.2	Нормативно-правовые основы метрологии. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.3	Метрологические органы, службы и организации. Метрология за рубежом.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.4	Государственный метрологический контроль и надзор. Понятие о контроле и надзоре. Ответственность за нарушение метрологических правил	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.5	Государственные испытания средств измерений Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

4.6	Методики выполнения измерений. Метрологическая экспертиза. Анализ состояния измерений.	Лек	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.7	Определение погрешности электронного вольтметра методом сличения.	Лаб	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.8	Измерение силы постоянного электрического тока.	Лаб	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.9	Калибровка средств измерений. Сходство и отличие процедур поверки, калибровки и метрологической аттестации.	Пр	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.10	Метрологическая экспертиза технической документации, особенности проведения для различных типов ТД.	Пр	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.11	Метрологическая аттестация средств измерений. Методики выполнения измерений. Особенности выполнения процедур и оформления документации.	Пр	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.12	Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».	Ср	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
4.13	ГОСТ Р 8.596-2002 "ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения".	Ср	3	2	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

	<b>Раздел 5. Подготовка к занятиям</b>							
5.1	Подготовка к лекционным занятиям	Ср	3	18	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
5.2	Подготовка к лабораторным занятиям	Ср	3	18	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		
5.3	Подготовка к практическим занятиям	Ср	3	18	ПК-3 ПК-4 ПК-8ПК-21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 М1 М2 М3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7		

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

**Матрица оценки результатов обучения по дисциплине**

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля				
		Дискуссия	Защита отчета по лабораторным работам	Защита отчета по практическим работам	Тесты	Экзамен
ПК-3	знает	+	+	+	+	+
	умеет		+	+	+	+
	владеет		+	+	+	+
ПК-4	знает	+	+	+	+	+
	умеет		+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+	+
ПК-8	знает	+	+	+	+	+
	умеет		+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+	+
ПК-21	знает	+	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+	+

## 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Критерии формирования оценок по результатам дискуссии

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

### Критерии формирования оценок по результатам защиты отчета по практическим и лабораторным работам

**«Зачтено»** – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

**«Не зачтено»** – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации.

### Критерии формирования оценок по результатам тестов

**Оценку «отлично»** (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 90-100 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценку «хорошо»** (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70-89 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценку «удовлетворительно»** (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 40-69 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

**Оценку «неудовлетворительно»** (0 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

### Критерии формирования оценок по экзамену

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к экзамену:

1. Метрология. Задачи, предмет. Определения.
2. Разделы метрологии и их основные характеристики.
3. Понятие физической величины и их классификация.
4. Система физических величин и их единиц. Основные определения и понятия. Уравнения связи.
5. Система физических величин и их единиц. Основные и дополнительные физические величины системы СИ.
6. Система физических величин и их единиц. Системные и внесистемные единицы системы СИ.
7. Система физических величин и их единиц. Производные единицы системы СИ.
8. Международная система единиц (система СИ).
9. Система единиц СГС (секунда-грамм-секунда), МКС (метр-килограмм-секунда), МГКСС (метр-килограмм-сила и секунда).
10. Русская система мер. Английская и японская система мер.
11. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин. Область применения. Нормативные ссылки. Определения. Общие положения.
12. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин. Единицы международной системы единиц (СИ). Основные и производные единицы СИ.
13. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин. Внесистемные единицы СИ.
14. ГОСТ 8.417-2002. Правила образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ.
15. РМГ 29-2013. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.
16. Измерения. Классификация измерений.
17. Измерения. Методы измерений.
18. Средства измерений и их виды.
19. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
20. Метрологические характеристики средств измерений.
21. Погрешность средств измерений. Классификация погрешностей средств измерений.
22. Калибровка средств измерений.
23. Условия обеспечения эффективности измерений при управлении технологическими процессами и производством.
24. Основные понятия теории метрологической надежности.
25. Метрологическая надежность и межповерочные интервалы.
26. Выбор средства измерения. Задача, основные положения и определения.
27. Выбор средства измерения. Диагностирование. Испытание и его классификация. Контроль.
28. Метрологическое обеспечение и его основы.
29. Организация и основные функции метрологической службы на железнодорожном транспорте.
30. Метрологическое обеспечение на железной дороге.
31. Метрологические службы государственных органов управления РФ и юридических лиц. Метрологическое обеспечение сферы услуг.
32. Нормативно-правовые основы метрологии.
33. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.
34. Государственная метрологическая служба.
35. Международные метрологические организации.
36. Метрология за рубежом.
37. Метрологический контроль и надзор.
38. Ответственность за нарушение метрологических правил.
39. Государственные испытания средств измерений.
40. Поверка средств измерений.
41. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.
42. Система сертификации средств измерений.
43. Методики выполнения измерений.
44. Метрологическая экспертиза.
45. Анализ состояния измерений.
46. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед.изм. от 13.07.15). Разделы. Общие положения.
47. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед.изм. от 13.07.15). Раздел I.
48. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед.изм. от 13.07.15). Раздел II.
49. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед.изм. от 13.07.15). Раздел III.
50. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед.изм. от 13.07.15). Раздел IV.
51. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед.изм. от 13.07.15). Раздел V.
52. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед.изм. от 13.07.15). Раздел VI и VII.
53. Закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с послед.изм. от 05.04.2016). Глава I.
54. Закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с послед.изм. от 05.04.2016). Глава II и III.
55. Закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с послед.изм. от 05.04.2016). Глава IV и V.
56. Закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с послед.изм. от 05.04.2016). Глава VI и VII.
57. Закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с послед.изм. от 05.04.2016). Глава VIII, IX и X.
58. Закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (с послед.изм. от 02.03.2016). Глава 1.
59. Закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (с послед.изм. от 02.03.2016). Глава 2.

60. Закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (с послед.изм. от 02.03.2016). Глава 3. Статьи 16-17.
61. Закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (с послед.изм. от 02.03.2016). Глава 3. Статьи 18-22.
62. Закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (с послед.изм. от 02.03.2016). Глава 3. Статьи 23-24.
63. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед.изм. от 03.06.2016). Глава 1 и 2.
64. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед.изм. от 03.06.2016). Глава 3.
65. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед.изм. от 03.06.2016). Глава 4.
66. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед.изм. от 03.06.2016). Глава 5.
67. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед.изм. от 03.06.2016). Глава 6 и 7.
68. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед.изм. от 03.06.2016). Глава 8, 9, 10 и 11.

#### **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Описание процедуры оценивания «Дискуссия».**

Дискуссия может быть организована как в ходе проведения лекционного, так и в ходе практического или лабораторного занятия. Для эффективного хода дискуссии обучающиеся могут быть поделены на группы, отстаивающие разные позиции по одному вопросу. Преподаватель контролирует течение дискуссии, помогает обучающимся подвести её итог, сформулировать основные выводы и оценивает вклад каждого участника дискуссии в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

##### **Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим/лабораторным работам».**

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

##### **Описание процедуры оценивания «Экзамен».**

Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен проводится как в форме устного ответа на вопросы билета, так и в форме тестирования (по выбору преподавателя).

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

При проведении экзамена в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>				
<b>6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
<b>Л1.1</b>	А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря	Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для бакалавров	Москва :Юрайт, 2013	50
<b>Л1.2</b>	Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе	Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для бакалавров	Москва :Юрайт, 2012	50
<b>Л1.3</b>	Ю. В. Димов	Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для бакалавров и специалистов.	Санкт-Петербург : Питер, 2013	31
<b>Л1.4</b>	И. М. Лифиц	Стандартизация, метрология и сертификация [Текст] : учеб.для вузов	М. :Юрайт, 2004	97
<b>Л1.5</b>	И.А.Иванов, С.В.Урушев	Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации [Текст] : учеб.пособие для вузов ж.-д. трансп. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/59046">http://e.lanbook.com/book/59046</a> — Загл. с экрана.	М. : УМЦ ЖДТ, 2008.  ЭБС «Лань».	17  ЭИ
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
<b>Л2.1</b>	А. А. Дайлидко	Метрология, стандартизация и сертификация [Текст].	М. : УМЦ ЖДТ, 2009.	25
<b>Л2.2</b>	Б. К. Григоровский	Лекции по метрологии [Текст] : конспект лекций по курсу "Метрология, стандартизация и сертификация".	Самара : СамГУПС, 2008	184
<b>Л2.3</b>	Д. Ф. Тартаковский, А. С. Ястребов	Метрология, стандартизация и технические средства измерений [Текст] : учебник для вузов	М. :Высш. шк., 2002	48
<b>Л2.4</b>	Ю. М. Правиков, Г. Р. Муслина	Метрологическое обеспечение производства [Текст] : учебное пособие для вузов	Москва : КНОРУС, 2012	10
<b>6.2 Методические разработки</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
<b>М 1</b>	Н. А. Шергунова, А. Н. Шаповалов.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация". Ч. 1 [Текст] : для студ. электротех. спец. очн. и заоч. форм обуч. <a href="ftp://172.16.0.70/MethodUkaz//">ftp://172.16.0.70/MethodUkaz//</a>	Самара: СамГУПС, 2009	142  ЭИ
<b>М 2</b>	Ф. Р. Ахмадуллин, В. Г. Волик, К. В. Сизов.	Практикум по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" [Текст] : для обуч. по спец. 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (специалитет) очн. и заоч. форм обуч. и по дисц. Метрология для обуч. напр. подгот. 27.03.01 Стандартизация и метрология (бакалавриат) очн. формы обуч. <a href="ftp://172.16.0.70/MethodUkaz//">ftp://172.16.0.70/MethodUkaz//</a>	Самара: СамГУПС, 2015	  ЭИ
<b>М3</b>	Б. К. Григоровский	Метрология стандартизация, сертификация [Текст] : метод.указ. к прохождению интернет-тестирования в сфере проф. образов. для студ. очн. формы обуч. <a href="ftp://172.16.0.70/MethodUkaz//">ftp://172.16.0.70/MethodUkaz//</a>	Самара: СамГУПС, 2012	  ЭИ

**6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

	<b>Наименование ресурса</b>	<b>Эл.адрес</b>
Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Э2	БиблиоТех	<a href="https://libsamgups.bibliotech.ru/">https://libsamgups.bibliotech.ru/</a>
Э3	ЭБС издательства "Лань"	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э4	ЭБС "Айбукс"	<a href="http://i.books.ru">http://i.books.ru</a>
Э5	ЭБС BOOK.RU	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
Э6	Научная техническая библиотека СамГУПС	<a href="http://samgups.ru/lib/">http://samgups.ru/lib/</a>
Э7	Официальный сайт «Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии» РОССТАНДАРТ	<a href="http://www.gost.ru">http://www.gost.ru</a>

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью методических рекомендаций для обучающихся является обеспечение оптимальной организации процесса изучения дисциплины и выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины необходимо начинать с предварительного ознакомления с рабочей программой дисциплины. Прежде всего, необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами, сформулированными в данной дисциплине, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

Программой предусмотрены теоретические занятия (лекции), лабораторные и практические занятия.

Теоретические занятия проводятся в составе потока, а лабораторные и практические занятия – в составе группы.

При проведении занятий используются печатные (учебники, пособия, справочники и методические разработки), демонстрационные (плакаты, приборы) и мультимедийные (слайд-фильмы, презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕОРЕТИЧЕСКИМ (ЛЕКЦИОННЫМ) ЗАНЯТИЯМ**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому пропуски отдельных тем нарушают последовательность восприятия содержания последующих тем дисциплины, что не позволяет глубоко усвоить предмет. Поэтому контроль за систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания преподавателя, ведущего данную дисциплину. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

Обучающимся рекомендуется:

– перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

– вести конспектирование учебного материала; в рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений;

– перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект предыдущей лекции, поскольку изучение последующих тем дисциплины опирается на знания, полученные по ранее рассмотренным темам. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основному учебнику по данной дисциплине. Если изучение изложенного материал самостоятельно вызывает затруднения, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Нельзя оставлять «белых пятен» в освоении отдельных тем дисциплины;

– обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;

– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.



## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ И ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Целью лабораторных и практических занятий является усвоение обучающимися теоретических основ изучаемой дисциплины.

Лабораторные и практические занятия включают самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Обучающимся рекомендуется:

- при подготовке к очередному лабораторному и практическому занятию по лекциям, учебникам и литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;
- в начале занятия задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при подготовке к лабораторной работе и решению задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

### ПОДГОТОВКА К ЭКЗАМЕНУ

Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к экзамену включает повторение лекционного материала, учебной литературы и учебно-методической литературы. При необходимости обучающиеся консультируются с преподавателем.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Любая форма самостоятельной работы обучающихся (подготовка к занятиям, выполнению расчетно-графической работы, и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Основная литература — это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература – это монографии, сборники научных трудов, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Рекомендации обучающимся:

- выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочитать быстро;

- при работе с литературой вести конспект (краткая схематическая запись основного содержания научной работы).

Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

## 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Размещение учебных материалов в разделе «Метрология, стандартизация и сертификация» системы обучения Moodle:  
<http://do.samgups.ru/moodle/>

### 8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1	Пакет Microsoft Office
-------	------------------------

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

9.1	Лекционная аудитория (50 посадочных мест); учебная аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест).
-----	--

9.2	Лаборатория "Стандартизация и метрология". Действующие лабораторные стенды по видам измерений с определением основных погрешностей на базе программного продукта LabView. Лабораторные стенды "Промышленные датчики технологической информации". Генераторы, осциллографы, источники питания, измерительная аппаратура.
-----	--