

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Электрификация и электроснабжение»

Автор Ручкина Любовь Григорьевна, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2017

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 08 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 08 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> В.А. Бугреев</p>
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 167365  
Подписал: Заведующий кафедрой Бугреев Виктор Алексеевич  
Дата: 08.09.2017

Москва 2017 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по специальности "23.05.05 Системы обеспечения движения поездов" и приобретение ими:

- знаний об основных методах и средствах электрических измерений при обслуживании электротехнических устройств железнодорожного транспорта;
- умений использовать нормативно-техническую документацию в области метрологии, стандартизации и сертификации;
- навыков работы с аналоговыми и цифровыми средствами измерений электрических величин, методами оценки точности результатов измерений.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Метрология, стандартизация и сертификация" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: основных понятий математики

Умения: применять знания по математике для обработки результатов измерений

Навыки: построение графиков, использование вероятностно-статистических методов для оценки погрешностей измерений

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Выпускная квалификационная работа

2.2.2. Мониторинг и техническая диагностика систем автоматики и телемеханики

2.2.3. Основы технической диагностики

2.2.4. Специзмерения в системах автоматики и телемеханики

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-8 способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации;	Знать и понимать: классификацию средств измерений  Уметь: работать с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами  Владеть: методами обработки результатов измерений
2	ПК-2 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности.	Знать и понимать: нормативные документы по стандартизации и сертификации  Уметь: формулировать требования технических регламентов в области стандартизации и сертификации  Владеть: методами стандартизации и сертификации на железнодорожном транспорте

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	17	17,35
Аудиторные занятия (всего):	17	17
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	118	118
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1)	КРаб (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	<p>Раздел 1 Раздел 1. Метрология. Основные понятия и определения.</p> <p>1.1. Основные положения. Роль метрологии в решении задач научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте. Основные метрологические термины и определения. Международная система единиц физических величин. Классификация измерений.</p> <p>1.2. Основы теории погрешностей и обработка результатов измерений. Погрешности средств измерений. Классификация погрешностей. Методы исключения и компенсации систематических погрешностей. Аналитическое представление и оценка случайных погрешностей. Прямые однократные измерения. Прямые измерения с многократными наблюдениями и обработка их результатов. Косвенные, совокупные и совместные измерения.</p> <p>1.3. Средства</p>	2/0	4/4			30	36/4	, защита ЛР, защита КР(1), выполнение эл. теста КСР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>измерений и их свойства. Классификация средств измерений: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки, информационно-измерительные системы. Передача размера единиц электрических величин эталонам рабочим средствам измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности и нормирование погрешностей. Поверка средств измерений. Информационные характеристики средств измерений. 1.4. Обеспечение единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологические службы предприятий, их аккредитация на право проведения поверочных и калибровочных работ. Государственная метрологическая служба, другие государственные службы по метрологии и стандартизации РФ. Международные организации в</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		области метрологии.							
2	2	<p>Раздел 2 Раздел 2. Средства электрических измерений физических величин.</p> <p>2.1. Аналоговые электромеханические измерительные приборы. Общие сведения. Классификация, принцип действия, устройство и теория электромеханических измерительных механизмов. Область применения, достоинства и недостатки.</p> <p>2.2. Приборы сравнения. Измерительные мосты постоянного и переменного тока. Измерительные компенсаторы (потенциометры). Конструкции, принцип действия, их нормируемые метрологические характеристики.</p> <p>2.3. Приборы для измерения и регистрации изменяющихся во времени величин. Назначение и классификация средств регистрирующей техники. Общие сведения.</p> <p>2.4. Электронно-лучевые осциллографы. Структурная схема, принцип работы и область применения.</p> <p>2.5. Аналоговые электронные приборы. Электронные</p>	2/0	4/4			22	28/4	, защита ЛР, защита КР(1), выполнение эл.теста КСР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>вольтметры, омметры, счетчики электрической энергии и анализаторы спектра сигналов: обобщенные структурные схемы, принцип действия и метрологические характеристики.</p> <p>2.6. Цифровые измерительные преобразователи и приборы. Общие сведения и основные характеристики цифровых измерительных приборов. Особенности построения цифровых приборов и методы преобразования непрерывной величины в дискретную. Основные компоненты цифровых измерительных приборов. Цифровые вольтметры постоянного тока с кодоим-пульсным и времяимпульсным преобразованием. Цифровые вольтметры постоянного тока с частотно-импульсным преобразованием (интегрирующие) и с двукратным интегрированием. Цифровые вольтметры переменного тока.</p> <p>2.7. Масштабные измерительные преобразователи. Токовые шунты, добавочные</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		сопротивления, измерительные трансформаторы переменного тока и напряжения. Их применение и метрологические характеристики. 2.8. Измерительные информационные системы и вычислительные комплексы. Назначение, классификация измерительных информационных систем. Структура, основные блоки и метрологические характеристики. Системы автоматического контроля. Системы технической диагностики. Информационно-измерительные системы на основе агрегатных комплексов. Автоматические системы контроля и технической диагностики устройств электрической тяги и железнодорожной автоматики. Назначение, структура и применение информационно-вычислительных комплексов. Микропроцессорные системы и микро ЭВМ в измерительной технике. Компьютерные измерительные системы.							
3	2	Раздел 3 Раздел 3. Методы	1/0				22	23/0	, защита КР(1),

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>измерения физических величин.</p> <p>3.1. Измерение постоянных и переменных токов и напряжений.</p> <p>3.2. Использование ваттметров для измерения мощности, индукционных и электронных счетчиков для измерения энергии.</p> <p>3.3. Измерение частоты и фазового сдвига сигналов. Общие сведения. Измерение частоты осциллографом. Цифровые частотомеры. Измерение сдвига по фазе аналоговым и цифровым фазометром.</p> <p>3.4. Измерение магнитных величин. Определение магнитного потока, индукции и напряженности магнитного поля. Измерение характеристик магнитных материалов.</p> <p>3.5. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Методы преобразования неэлектрических величин в электрические. Параметрические и генераторные преобразователи и схемы их включения в электрические цепи. Основные разновидности применяемых</p>							выполнение эл. теста КСР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		измерительных схем.							
4	2	<p>Раздел 4 Раздел 4. Стандартизация.</p> <p>4.1. Стандартизация как научный метод организации производства. Цели, задачи и основные принципы стандартизации. Математическая база параметрической стандартизации. Методы стандартизации: унификация, агрегатирование, типизация.</p> <p>4.2. Правовые основы стандартизации в Российской Федерации Федеральный закон РФ «О техническом регулировании». Общие и специальные технические регламенты. Содержание, цель и государственный надзор за соблюдением требований технических регламентов. Основные нормативные документы по стандартизации.</p> <p>4.3. Национальная система стандартизации. Общая характеристика, органы и службы стандартизации. Категории и виды стандартов Российской Федерации. Документы в области</p>	2/0				22	24/0	, выполнение эл. теста КСР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>стандартизации.</p> <p>Отраслевая стандартизация на предприятиях железнодорожного транспорта.</p> <p>4.4. Международная и межгосударственная стандартизация (МГС).</p> <p>Международные организации по стандартизации ИСО (ISO) и МЭК.</p> <p>Применение международных стандартов при разработке системы национальных стандартов.</p>							
5	2	<p>Раздел 5</p> <p>Раздел 5. Сертификация.</p> <p>5.1. Основные положения сертификации. Определение сертификации, нормативная база и основные положения по сертификации в законе «О техническом регулировании».</p> <p>5.2. Системы и схемы сертификации. Существующие схемы сертификации. Формы обязательного и добровольного подтверждения соответствия.</p> <p>5.3. Этапы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции, услуг, систем качества.</p> <p>5.4. Органы по сертификации и их аккредитация. Участники системы</p>	1/0				22	23/0	, выполнение эл. теста КСР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		сертификации, их функции. Условия и порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий. 5.5. Международные системы сертификации. Системы сертификации на железнодорожном транспорте Система сертификации в других странах. Знак соответствия и его защита. Организация сертификации на железнодорожном транспорте.							
6	2	Раздел 7 Допуск к экзамену				0/0		0/0	, защита контрольной работы
7	2	Раздел 8 Допуск к экзамену				1/0		1/0	, выполнение эл. теста КСР
8	2	Экзамен						9/0	Экзамен
9	2	Раздел 11 Контрольная работа						0/0	КРаб
10		Раздел 6 Допуск к экзамену							, защита лабораторных работ
11		Экзамен							,
12		Всего:	8/0	8/8		1/0	118	144/8	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 1. Метрология. Основные понятия и определения.	Проверка технических приборов. Универсальный лабораторный стенд НТЦ-08.100	4 / 4
2	2	Раздел 2. Средства электрических измерений физических величин.	Измерение активной мощности в трехфазных цепях. Универсальный лабораторный стенд НТЦ-08.100	4 / 4
ВСЕГО:				8/8

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Нет.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Основной формой аудиторных занятий являются классические лекции с применением мультимедийных технологий для демонстрации наглядного материала. Лабораторные занятия проводятся в лаборатории "Электротехника и электроника" на лабораторных стендах НТЦ-08.100. Студенты, выполнившие лабораторные работы, защищают их по тестам, приведенным в ФОС дисциплины. Защита контрольных работ и экзамен проводятся во вопросам, приведенным в ФОС дисциплины. Контроль самостоятельной работы студентов проводится по тестам КСР с использованием СДО КОСМОС.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 1. Метрология. Основные понятия и определения.	самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины; работа с технической и справочной литературой, решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1, с. 6-50; 2, с. 10-58; 3, с. 25-68; 4, с. 247-279; 5, с. 73-92]	30
2	2	Раздел 2. Средства электрических измерений физических величин.	решение заданий из контрольной работы, работа со справочной литературой, самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1, с. 73-92; 2, с. 62-78; 3, с. 70-85; 4, с. 280-287; 5, с. 124-161]	22
3	2	Раздел 3. Методы измерения физических величин.	решение заданий из контрольной работы; работа со справочной и специальной литературой; самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом;; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1, с. 95-108; 3, с. 87-128; 4, с. 162-175]	22
4	2	Раздел 4. Стандартизация.	работа со справочной и специальной литературой; самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1, с. 110-130; 2, с. 85-128; 4, с. 13-98; 5, с. 198-230]	22
5	2	Раздел 5. Сертификация.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; подготовка к текущему и промежуточному контролю [1, с. 135-148; 2, с. 130-145; 4, с. 100-113; 5, с. 360-382]	22
ВСЕГО:				118

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Метрология, стандартизация и сертификация	Сергеев А.Г., Терегеря В.В.	М., Юрайт, 2011, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц все
2	Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учебное пособие.	Ким К.К., Анисимов Г.Н., Барбарович В.Ю., Литвинов Б.Я.	СПб.: Питер, 2010, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц все
3	Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: Учебник для вузов.	В.И. Нефедов, В.И. Хахин, Е.В. Федорова и др.; Под ред. В.И. Нефедова	М.: Высшая школа, 2015, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц все
4	Метрология, стандартизация и сертификация	Димов Ю.В.	СПб.: Питер, 2013, ЭБС "Айбукс"	Используется при изучении разделов, номера страниц все
5	Метрология. Стандартизация. Сертификация.	Архипов А.В.	М.: Юнити, 2012, ЭБС "Айбукс"	Используется при изучении разделов, номера страниц все
6	Проверка средств измерений электрических величин. Учебное пособие.	Ким К.К., Анисимов Г.Н., Чураков А.И.,	М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте", 2014, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
7	Приборы и методы измерения электрических величин. Уч. пособие для вузов.	Атамаян Э.Г.	М.: Дрофа, 2005, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 2, 3
8	Метрология, стандартизация, сертификация	Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В.	М.: Логос, 2005, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц все
9	Основы стандартизации, метрологии и сертификации: Учеб. для вузов.	Лифиц И.М.	М.: Юрайт, 2001, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц все
10	Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пос.	Ручкина Л.Г.	М.: РГОТУПС, 2004, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 3

11	Информационно-измерительная техника и технологии	Под ред. Г.Г. Раннева	М.: Высшая школа, 2002, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 3
12	Стандартизация, метрология, сертификация. Уч.-практич. пос.	Гуторова И.А.	М.: Приор, 2001, библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц все

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
6. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Программное обеспечение позволяет выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»: теоретический курс, задание на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

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

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума по дисциплине.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием: приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: переносной проектор и компьютер с минимальными требованиями -Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2,0.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий;

- для проведения практических занятий: учебная аудитория для проведения занятий;

- для проведения лабораторных работ: лаборатория "Электротехника и электротехника" с лабораторными стендами НТЦ-08.100;

- для организации самостоятельной работы студентов: учебная аудитория для проведения занятий;

- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий

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

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций в соответствии с учебным планом, под руководством преподавателя во время аудиторной работы самостоятельно выполнить задания на лабораторные работы и защитить их; во время внеаудиторной работы самостоятельно выполнить контрольную работу, затем защитить ее, сдать экзамен.

Необходимым требованием для выполнения контрольной работы, подготовки к зачету и экзамену является обязательная самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.

Во время самостоятельной работы без участия преподавателя студенту необходимо:

- используя рекомендованную литературу, более глубоко изучить некоторые разделы дисциплины,

- выполнить и оформить контрольную работу,

- пройти компьютерный текущий самоконтроль - тест контроля самостоятельной работы на базе электронного тестирования системы "Космос".

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы даны в учебно-методических материалах, размещенных в системе "Космос".