

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 08.09.2022 15:30:38  
Уникальный программный ключ:  
94732c3d953a82d495dccc5155d5c573883fedd18

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
**(СамГУПС)**

**Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде**

**РАССМОТРЕНА**  
на заседании Ученого совета филиала  
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде  
протокол от 22 июня 2021 г. № 3

**УТВЕРЖДАЮ,**  
и.о. директора филиала  
**Н.Н. Маланичева**  
12 июля 2021 г.



**Метрология, стандартизация и сертификация**  
рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Форма обучения: очная

Нижний Новгород 2021


Программу составил: Гуляев В.В.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специализация «Электроснабжение железных дорог» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 217.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «19» июня 2021 г. № 10

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.



подпись

С.М. Корсаков

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности. Функционально-ориентированная целевая направленность рабочей учебной программы непосредственно связана с результатами, которые обучающиеся будут способны продемонстрировать по окончании изучения учебной дисциплины.

Задачами учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у обучающихся общекультурных, профессиональных компетенций и приобретение обучающимися:

- 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.

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

Индикатор	Результаты освоения учебной дисциплины
<b>ОПК-3</b> Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта	
ОПК-3.2. Решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормативные документы по стандартизации;</li> <li>- нормативные документы по сертификации;</li> <li>- нормативные документы по метрологии;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать требования технических регламентов в области стандартизации и сертификации;</li> <li>- применять нормативные документы по стандартизации;</li> <li>- применять нормативные документы по сертификации;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативными документами по стандартизации;</li> <li>- нормативными документами по сертификации;</li> <li>– методами стандартизации и сертификации на железнодорожном транспорте.</li> </ul>

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к

обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.О.21	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-3
<b>Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.О.06	Общий курс железных дорог	ОПК-3
<b>Дисциплины, осваиваемые параллельно</b>		
	Нет	
<b>Последующие дисциплины</b>		
Б1.О.28	Правовое обеспечение профессиональной деятельности	ОПК-3
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-3

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**3.1. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы (семестр)
		2(4)
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	108	108
- зачетных единиц	3	3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов</b>	<b>54,25</b>	<b>54,25</b>
<i>из нее аудиторные занятия, всего</i>	<i>54,25</i>	<i>54,25</i>
в т.ч.:		
лекции	36	36
практические занятия		
лабораторные работы	18	18
КА	0,25	0,25
КЭ		
<b>Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)</b>		
<b>Самостоятельная работа (всего), часов</b>	<b>53,75</b>	<b>53,75</b>
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	-	-
расчетно-графической работы	-	-
реферата	-	-
курсовой работы	-	-
курсового проекта	-	-
Виды промежуточного контроля	3а	3а
Текущий контроль (вид, количество)		

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

## 4.1. Темы и краткое содержание курса

### **Тема 1. Метрология. Основные понятия и определения**

Роль метрологии в решении задач научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте. Основные метрологические термины и определения. Международная система единиц физических величин. Классификация измерений.

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.

Средства измерений и их свойства. Классификация средств измерений: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки, информационно-измерительные системы.

Передача размера единиц электрических величин эталонов рабочим средством измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности и нормирование погрешностей.

Поверка средств измерений. Информационные характеристики средств измерений.

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 области метрологии.

### **Тема 2. Средства электрических измерений физических величин**

Аналоговые электромеханические измерительные приборы. Общие сведения. Классификация, принцип действия, устройство и теория электромеханических измерительных механизмов. Область применения, достоинства и недостатки.

Приборы сравнения. Измерительные мосты постоянного и переменного тока. Измерительные компенсаторы (потенциометры). Конструкции, принцип действия, их нормируемые метрологические характеристики.

Приборы для измерения и регистрации изменяющихся во времени величин. Назначение и классификация средств регистрирующей техники. Общие сведения.

Электронно-лучевые осциллографы. Структурная схема, принцип работы и область применения.

Аналоговые электронные приборы. Электронные вольтметры, омметры, счетчики электрической энергии и анализаторы спектра сигналов: обобщенные структурные схемы, принцип действия и метрологические характеристики.

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 кодоимпульсным и времяимпульсным преобразованием. Цифровые вольтметры постоянного тока с частотно-импульсным

преобразованием (интегрирующие) и с двукратным интегрированием. Цифровые вольтметры переменного тока.

Масштабные измерительные преобразователи. Токовые шунты, добавочные сопротивления измерительные трансформаторы переменного тока и напряжения. Их применение и метрологические характеристики.

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 микроЭВМ в измерительной технике. Компьютерные измерительные системы.

### **Тема 3. Методы измерения физических величин**

Измерение постоянных и переменных токов и напряжений. Использование ваттметров для измерения мощности, индукционных и электронных счетчиков для измерения энергии. Погрешности измерений. Измерение частоты и фазового сдвига сигналов. Общие сведения. Измерение частоты осциллографом. Цифровые частотомеры. Измерение сдвига по фазе аналоговым и цифровым фазометром.

Измерение магнитных величин. Определение магнитного потока, индукции и напряженности магнитного поля. Измерение характеристик магнитных материалов. 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 измерительных схем.

### **Тема 4. Стандартизация**

Стандартизация как научный метод организации производства.

Цели, задачи и основные принципы стандартизации. Математическая база параметрической стандартизации. Методы стандартизации: унификация, агрегатирование, типизация.

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.

Национальная система стандартизации. Общая характеристика, органы и службы стандартизации.

Категории и виды стандартов Российской Федерации. Документы в области стандартизации. Отраслевая стандартизация на предприятиях железнодорожного транспорта. Международная и межгосударственная стандартизация (МГС). Международные организации по стандартизации ИСО (ISO) и МЭК.

Применение международных стандартов при разработке системы национальных стандартов.

## Тема 5. Сертификация

Основные положения в сертификации. Определение сертификации, нормативная база и основные положения по сертификации в законе «О техническом регулировании». Системы и схемы сертификации.

Существующие схемы сертификации. Формы обязательного и добровольного подтверждения соответствия.

Этапы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции, услуг, систем качества. Органы по сертификации и их аккредитация.

Участники системы сертификации, их функции. Условия и порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Международные системы сертификации. Системы сертификации на железнодорожном транспорте. Система сертификации в других странах. Знак соответствия и его защита. Организация сертификации на железнодорожном транспорте.

### 4.2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СР
		ЛК	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Метрология. Основные понятия и определения	19	9			10
Тема 2. Средства электрических измерений физических величин	21			9	12
Тема 3. Методы измерения физических величин	28	9		9	10
Тема 4. Стандартизация	19	9			10
Тема 5. Сертификация	20,75	9			11,75
КА	0,25				
КЭ					
Контроль					
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>36</b>		<b>18</b>	<b>53,75</b>

### 4.3. Тематика лабораторный работ

Тема практического занятия	Количество часов
Измерение электрической энергии электронным счётчиком в трёхфазных целях	9
Измерение сопротивлений методом вольтметра и амперметра	9
<b>Итого</b>	<b>18</b>

### 4.4. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 4.5. Тематика расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы учебным планом не предусмотрены.

## 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

### 5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид работы
Тема 1. Метрология. Основные понятия и определения	10	Работа с литературой, подготовка к итоговой текущей аттестации
Тема 2. Средства электрических измерений физических величин	12	Работа с литературой, подготовка к итоговой текущей аттестации
Тема 3. Методы измерения физических величин	10	Работа с литературой, подготовка к итоговой текущей аттестации
Тема 4. Стандартизация	10	Работа с литературой, подготовка к итоговой текущей аттестации
Тема 5. Сертификация	11,75	Работа с литературой, подготовка к итоговой текущей аттестации
<b>Итого</b>	<b>53,75</b>	

### 5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указанием места их нахождения

- учебная литература – библиотека филиала, электронные библиотечные системы;
- методические рекомендации по выполнению контрольной работы;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала.

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вид оценочных средств	Количество
<b>Текущий контроль</b>	
Расчетно-графическая работа	Учебным планом не предусмотрено
Контрольная работа	1
Курсовая работа (курсовой проект)	Учебным планом не предусмотрено
<b>Промежуточный контроль</b>	
Экзамен	Учебным планом не предусмотрено
Зачет	1

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе

### 7. Перечень основной и дополнительной литературы

#### 7.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛП.1	Иванов И.А., Урушев С.В., Кононов Д.П., Воробьев А.А., Шадрина Н.Ю., Кондратенко В.Г.	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник	Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 356 с.- Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/13911">https://e.lanbook.com/book/13911</a>	Электронный ресурс
ЛП.2	Перевертов В. П., Берсудский А. Л.	Метрология. Стандартизация. Сертификация : учебное пособие	Самара : СамГУПС, 2017. — 212 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/130450">https://e.lanbook.com/book/130450</a>	Электронный ресурс
ЛП.3	Астраханский А. Ю.	Метрология, стандартизация и	Самара : СамГУПС,- 2012. - 162 с. - Режим доступа:	Электронный ресурс



		сертификация : учебное пособие. Часть 1	<a href="https://e.lanbook.com/book/130263">https://e.lanbook.com/book/130263</a>	
Л1.4	Астраханский А. Ю.	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие. Часть 2	Самара : СамГУПС,- 2012. — 154 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/130264">https://e.lanbook.com/book/130264</a>	Электронный ресурс
<b>7.2. Дополнительная литература</b>				
Л2.1	Васильев А.В., Маштаков А.П., Платонов А.А.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие	Москва : РГОТУПС - 2006.- 81с.	143
Л2.2	Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В.	Метрология, стандартизация, сертификация: учебник	Москва : ЛЮГОС - 2005.- 560с.	65

## **8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронная библиотечная система
2. Официальный сайт филиала
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные занятия, выполнить лабораторные работы, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, получить зачет по контрольной работе и сдать зачет.

Указания для освоения теоретического и практического материала:

- обязательное посещение лекционных по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий;
- получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями;
- при подготовке к лабораторным работам по дисциплине необходимо изучить рекомендованный преподавателем материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал;
- рекомендуется следовать советам преподавателя, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», а также использование библиотеки филиала для самостоятельной работы

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. В рамках самостоятельной работы студент должен рассмотреть теоретический материал, который не выносится на лекционный курс.

Частью самостоятельной работы является выполнение контрольной работы. Выполнение и защита контрольной работы и являются непременным условием для допуска к зачету. Во время выполнения контрольной работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций;
- выполнение контрольной работы.

## **10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии и программное обеспечение:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций MS PowerPoint;
- для самостоятельной работы студентов: Windows 7 и выше, Microsoft Office 2003 и выше.
- для оформления отчетов: Microsoft Office 2003 и выше.

### **Профессиональные базы данных, используемые для изучения дисциплины (свободный доступ)**

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru>
2. Mathcad-справочник по высшей математике - <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>
3. Портал интеллектуального центра – научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина  
[https://library.narfu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=500&Itemid=569&lang=ru](https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=500&Itemid=569&lang=ru)

## **11. Описание материально - технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам)**

#### **для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - аудитория № 401. Специализированная мебель: столы ученические - 32 шт., стулья ученические - 64 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины - комплект презентаций (хранится на кафедре).

### **11.2. Перечень лабораторного оборудования**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа) - Лаборатория «Метрология стандартизация и сертификация», аудитория № 620. Специализированная мебель: столы ученические - 14 шт., стулья ученические - 28 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт.

Лабораторное оборудование: набор микрометров (микрометр, микрометр 25-50, микрометр 75-100); набор штангенциркулей, микроскоп МИС-11 (1 шт.); секундомер. Учебно-наглядные пособия - комплект плакатов.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И  
СЕРТИФИКАЦИЯ**

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

## 1.1. Перечень компетенций

**ОПК-3** Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта.

**Индикатор ОПК-3.2.** Решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу.

## 1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикатор
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой	ОПК-3 (ОПК-3.2)
Этап 2. Формирование умений	Лабораторные работы	ОПК-3 (ОПК-3.2)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение контрольной работы	ОПК-3 (ОПК-3.2)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита контрольной работы, зачет	ОПК-3 (ОПК-3.2)

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

### 2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикатор	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ОПК-3 (ОПК-3.2)	- посещение лекционных занятий, лабораторных работ; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов.	устный ответ
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по	ОПК-3 (ОПК-3.2)	- самостоятельное выполнение заданий на лабораторных	- успешное выполнение самостоятельных заданий	самостоятельно выполненные задания

образцу)		работах		
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ОПК-3 (ОПК-3.2)	- наличие правильно выполненной контрольной работы	- контрольная работа имеет положительную рецензию и допущена к защите	контрольная работа
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-3 (ОПК-3.2)	- успешная защита контрольной работы; - зачет	- ответы на все вопросы по контрольной работе; - ответы на вопросы к зачету и на дополнительные вопросы по билету (при необходимости)	устный ответ, решение задач

## 2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-3 (ОПК-3.2.)	<p><b>Знать:</b> – нормативные документы по стандартизации.</p> <p><b>Уметь:</b> – формулировать требования технических регламентов в области стандартизации и сертификации.</p> <p><b>Владеть:</b> - нормативными документами по стандартизации.</p>	<p><b>Знать:</b> - нормативные документы по сертификации.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять нормативные документы по стандартизации.</p> <p><b>Владеть:</b> - нормативными документами по сертификации.</p>	<p><b>Знать:</b> - нормативные документы по метрологии.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять нормативные документы по сертификации.</p> <p><b>Владеть:</b> – методами стандартизации и сертификации на железнодорожном транспорте.</p>

## 2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижений компетенций

### а) Шкала оценивания зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	<p>Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне не ниже базового и студент отвечает на дополнительные вопросы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прочно усвоил предусмотренной программой материал;</li> <li>- правильно, аргументировано ответил на все вопросы.</li> <li>- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов</li> <li>- без ошибок выполнил практическое задание.</li> </ul>
Незачет	<p>Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий</p>

	билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.
--	---

### в) Шкала оценивания контрольных работ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне не ниже базового. Даны ответы на все теоретические вопросы. Все расчеты выполнены верно и имеют необходимые пояснения
Незачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне ниже базового. В расчетах допущены ошибки, необходимые пояснения отсутствуют, имеются ошибки в теоретических вопросах.

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции, индикатор	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ОПК-3 (ОПК-3.2)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	дискуссия: вопросы для обсуждения (методические рекомендации для проведения занятий)
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	выполнение заданий на лабораторных работах
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	контрольная работа: перечень вопросов по вариантам (методические рекомендации)
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к зачёту (приложение 1)

### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

#### Зачет

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 20 мин.

#### Лабораторная работа

Лабораторные работы — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Проведение лабораторных работ позволяет студентам углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного экспериментирования.

#### Контрольная работа

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. После проверки

контрольная работа возвращается студентам для подготовки ее защите.

Защита контрольной работы проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к экзамену. При защите контрольной работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике контрольной работы.

#### Тематика контрольных работ

1. Средства электрических измерений физических величин
2. Методы измерения физических величин

#### Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по темам, отведённым на практические занятия и лабораторные работы (согласно рабочей программе учебной дисциплины).



## ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

### Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

- 1) История развития метрологии.
- 2) Роль измерений в современном обществе.
- 3) Научные основы метрологии.
- 4) Организационные вопросы метрологии.
- 5) Правовые основы метрологии.
- 6) Физические величины и их измерение.
- 7) Эталоны единиц физических величин.
- 8) Средства и методы измерений.
- 9) Погрешности измерений.
- 10) Международная система единиц физических величин (СИ).
- 11) Эталоны и перспективы их развития.
- 12) Виды средств измерений.
- 13) Государственная система измерений.
- 14) Закон «Об обеспечении единства измерений».
- 15) Государственный метрологический контроль за средствами измерений.
- 16) Государственный метрологический надзор.
- 17) Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы.
- 18) Сертификация средств измерений.
- 19) Метрология в странах Западной Европы.
- 20) Международная организация мер и весов.
- 21) Международная организация законодательной метрологии.
- 22) Основные международные нормативные документы.
- 23) Показатели качества средств измерений.
- 24) Метрологические характеристики средств измерений.
- 25) Классы точности средств измерений.
- 26) Обработка результатов измерений.
- 27) Государственные испытания средств измерений.
- 28) Уровни стандартизации.
- 29) Законодательные основы Российской Федерации в области стандартизации.
- 30) Цели и задачи стандартизации
- 31) Основные положения Государственной системы стандартизации.
- 32) Документы по стандартизации (в соответствии с законом «О техническом регулировании»).
- 33) Национальный орган Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации.
- 34) Организация работ по стандартизации.
- 35) Права и функции Ростехрегулирования.
- 36) Совершенствование Государственной системы стандартизации (ГСС) и перспективы вступления во Всемирную торговую организацию (ВТО). (Концепция развития стандартизации).

### **Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»**

- 1) Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов.
- 2) Метод стандартизации – унификация.
- 3) Метод стандартизации – агрегатирование.
- 4) Комплексная и опережающая стандартизации.
- 5) Межотраслевые системы стандартизации.
- 6) Обозначение нормативных документов.
- 7) Гармонизация стандартов и применение международных стандартов в РФ.
- 8) Характеристика единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКИ ТЭСИ). Виды классификаторов.
- 9) Характеристика классификаторов (ЕСКИ ТЭСИ5
- 10) Штриховое кодирование информации.
- 11) Сущность сертификации. Основные термины.
- 12) Основные цели и объекты сертификации.
- 13) Сертификация в международной практике.
- 14) Обязательная и добровольная сертификация.
- 15) Правовое обеспечение защиты прав и интересов потребителей.
- 16) Орган по сертификации. Центр по сертификации
- 17) Испытательные лаборатории.
- 18) Полномочия государственных органов управления по сертификации.
- 19) Национальная система сертификации РФ.
- 20) Основные принципы сертификации и правила проведения.
- 21) Порядок проведения сертификации.
- 22) Схемы сертификации.
- 23) Система аккредитации.
- 24) Знак соответствия.

### **Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»**

Студент должен владеть способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации; 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.