

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:  
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

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: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Форма обучения: заочная

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 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.

Целью освоения 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
<b>ОПК-3.2.</b> Решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормативные документы и современные методы и информационные технологии по стандартизации;</li> <li>- нормативные документы и современные методы и информационные технологии по сертификации;</li> <li>- нормативные документы и современные методы и информационные технологии 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 и использовать современные методы и информационные технологии;</li> <li>- применять нормативные документы по стандартизации и и использовать современные методы и информационные технологии;</li> <li>- применять нормативные документы по сертификации и и использовать современные методы и информационные технологии ;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативными документами по стандартизации и современными методами и информационными технологиями;</li> <li>- нормативными документами по сертификации и современными методами и информационными технологиями;</li> <li>– методами стандартизации и сертификации на железнодорожном транспорте и современными методами и информационными технологиями.</li> </ul>

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

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)»

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
<b>Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.О.21	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-3 (ОПК-3.2)
<b>Предшествующие дисциплины</b>		
<b>Дисциплины, осваиваемые параллельно</b>		
<b>Последующие дисциплины</b>		
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-3 (ОПК-3.2)

## 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
		2
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	108	108
- зачетных единиц	3	3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов</b>	12,65	12,65
<i>из нее аудиторные занятия, всего</i>	12,65	12,65
в т.ч.:		
лекции	8	8
практические занятия	-	-
лабораторные работы	4	4
КА	0,4	0,4
КЭ	0,25	0,25
<b>Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)</b>	3,75	3,75
<b>Самостоятельная работа (всего), часов</b>	91,6	91,6
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	9	9
расчетно-графической работы	-	-
реферата	-	-
курсовой работы	-	-
курсового проекта	-	-
Виды промежуточного контроля	За	За
Текущий контроль (вид, количество)	К(1)	К(1)

#### **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 све-

дения 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 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СРС
		ЛК	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Метрология. Основные понятия и определения	22	2			20
Тема 2. Средства электрических измерений физических величин	18			2	16
Тема 3. Методы измерения физических величин	25	3		2	20
Тема 4. Стандартизация	23	2			21
Тема 5. Сертификация	15,6	1			14,6
КА	0,4				
КЭ	0,25				
Контроль	3,75				
ИТОГО	108	8		4	91,6

### 4.3. Тематика лабораторный работ

Тема практического занятия	Количество часов
Измерение электрической энергии электронным счётчиком в трёхфазных цепях	2
Измерение сопротивлений методом вольтметра и амперметра	2
Всего	4

### 4.4. Тематика контрольной работы

Тема 1. Средства электрических измерений физических величин

Тема 2. Методы измерения физических величин

### 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	20	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 2. Средства электрических измерений физических величин	16	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 3. Методы измерения физических величин	20	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 4. Стандартизация	21	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
Тема 5. Сертификация	14,6	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний
ИТОГО	91,6	

#### 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 расчетно-графической работы;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала.



## 6. Фонд оценочных средств

Состав фонда оценочных средств представлен в таблице

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

<b>7.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	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/113911">https://e.lanbook.com/book/113911</a>	[Электронный ресурс]
Л1.2	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
Л1.3	Астраханский А. Ю.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие. Часть 1	Самара: СамГУПС, - 2012. - 162 с.- Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/130263">https://e.lanbook.com/book/130263</a>	Электронный ресурс
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	М.: РГОТУПС, 2006. – 63с.	45
Л2.2	Васильев А.В., Маштаков А.П., Платонов А.А.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие	М.: РГОТУПС, 2006.- 81 с.	143
Л2.3	Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В.	Метрология, стандартизация, сертификация: учебник	М.: ЛОГОС, 2005.- 560 с.	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**

Занятия по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводятся в виде лекций, лабораторных занятий.

1. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. У студента должна быть тетрадь и письменные принадлежности для ведения конспекта.

2. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории с помощью лабораторного оборудования.

При подготовке к занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.

В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить контрольную работу. Прежде чем выполнять задания работы, необходимо изучить теоретический материал, ознакомиться с методическими указаниями по выполнению контрольных работ. Выполнение и защита контрольной работы являются непременным условием для допуска к зачету. Во время выполнения контрольной работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

При подготовке к зачету нужно изучить рекомендованную литературу, лекционный материал.

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

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2010 и выше.

### **Профессиональные базы данных**

1 Учебники, учебные курсы, методические и справочные материалы по предмету Электроэнергетика [Electrolibrary.info](http://Electrolibrary.info).

2. Электронная электротехническая библиотека. На сайте содержится большой объем информации по электротехнике, практические руководства, история электротехники [Измерение.Ru](http://Измерение.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 № 604. Специализированная мебель: столы ученические - 10 шт., стулья ученические - 20 шт., доска настенная - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций.

## **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 и индикаторов

**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, современные методы и информационные технологии

## 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, практические занятия	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, - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом 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 образцу)	ОПК-3 (ОПК-3.2)	- самостоятельное выполнение лабораторных работ	- успешное выполнение лабораторных работ	самостоятельно выполненные лабораторные работы
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 (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 и современные методы и информационные технологии по стандартизации;</p> <p><b>Уметь:</b> – формулировать требования технических регламентов в области стандартизации и сертификации и использовать современные методы и информационные технологии;</p> <p><b>Владеть:</b> - нормативными документами по стандартизации и современными методами и информационными технологиями;</p>	<p><b>Знать:</b> - нормативные документы и современные методы и информационные технологии по сертификации;</p> <p><b>Уметь:</b> - применять нормативные документы по стандартизации и использовать современные методы и информационные технологии;</p> <p><b>Владеть:</b> - нормативными документами по сертификации и современными методами и информационными технологиями;</p>	<p><b>Знать:</b> - нормативные документы и современные методы и информационные технологии по метрологии;</p> <p><b>Уметь:</b> - применять нормативные документы по сертификации и использовать современные методы и информационные технологии;</p> <p><b>Владеть:</b> – методами стандартизации и сертификации на железнодорожном транспорте и современными методами и информационными технологиями.</p>

## 2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижений компетенций

### а) Шкала оценивания зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	<p>Индикатор достижений компетенции сформирован 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	Индикатор достижений компетенции сформирован на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий 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	Индикатор достижений компетенции сформирован на уровне не ниже базового. Даны ответы на все теоретические вопросы. Все расчеты выполнены верно и имеют необходимые пояснения
Незачет	Индикатор достижений компетенции сформирован 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, индикатора	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 лабораторных работ
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	контрольная работа: перечень вопросов по вариантам
	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.

### **Контрольные работы**

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. После проверки контрольная работа возвращается студентам для подготовки ее защите.

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

#### **Тематика контрольных работ**

Тема 1. Средства электрических измерений физических величин

Тема 2. Методы измерения физических величин

### **Дискуссия**

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по темам, отведённых на практические занятия и лабораторные работы (согласно рабочей программе учебной дисциплины). При ответе на вопросы студентам необходимо определить особенности в развитии геодезии в настоящее время в области строительства и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры и железнодорожного пути.

### **Лабораторная работа**

Один из видов практической работы учащихся с целью закрепления и углубления пройденного на занятиях учебного материала. Учащиеся приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности.



## 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.
- 9) Характеристика единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКИ ТЭСИ). Виды классификаторов.
- 10) Характеристика классификаторов (ЕСКИ ТЭСИ5
- 11) Штриховое кодирование информации.
- 12) Сущность сертификации. Основные термины.
- 13) Основные цели и объекты сертификации.
- 14) Сертификация в международной практике.
- 15) Обязательная и добровольная сертификация.
- 16) Правовое обеспечение защиты прав и интересов потребителей.
- 17) Орган по сертификации. Центр по сертификации
- 18) Испытательные лаборатории.
- 19) Полномочия государственных органов управления по сертификации.
- 20) Национальная система сертификации РФ.
- 21) Основные принципы сертификации и правила проведения.
- 22) Порядок проведения сертификации.
- 23) Схемы сертификации.
- 24) Система аккредитации.
- 25) 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.