

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
СамГУПС в г. Саратове  
/Чирикова Л.И./  
« 28 » августа 2020 г.

## Б1.Б.32

### Метрология, стандартизация и сертификация рабочая программа дисциплины (модуля)

год начала подготовки (по учебному плану) **2017**

актуализирована по программе **2020**

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность	<b>23.05.03 Подвижной состав железных дорог</b>
Специализация	<b>Локомотивы</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Объем дисциплины	<b>3 ЗЕТ</b>

Саратов 2020

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

**1.1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является общеинженерной дисциплиной, охватывающей изучение комплекса вопросов точности, стандартизации, сертификации и основ метрологической оценки измерения параметров и качества машин, и выпускаемой продукции, а также правильного оформления нормативно-технической документации.

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

**ОПК-9 способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации**

<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	методы проведения экспериментов
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	способы получения результатов измерений
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	методы обработки результатов измерений
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	пользоваться современными измерительными и технологическими инструментами
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	планировать проведение экспериментальных работ
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	пользоваться современной аппаратурой, стендами и научным оборудованием для проведения испытаний и обработки результатов
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	методами обеспечения взаимозаменяемости деталей и обеспечения единства измерений
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	методами планирования эксперимента
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	навыками работы с измерительным инструментом, контрольно-измерительной аппаратурой и испытательным оборудованием
<b>ПК-5 способностью применять методы и средства технических измерений, технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы при технической диагностике подвижного состава, разрабатывать методы технического контроля и испытания продукции</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	единую систему конструкторской документации ЕСКД
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	единую систему допусков и посадок ЕСДП
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	принципы стандартизации, сертификации и меры, обеспечивающие изготовление и сборку единиц оборудования и машин и агрегатов
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	применять в своей профессиональной деятельности единую систему конструкторской документации ЕСКД и единую систему допусков и посадок ЕСДП
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	разрабатывать методы технического контроля и испытания продукции
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	навыками работы с единой системой конструкторской документации ЕСКД
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	знаниями об технической документации при технической диагностике подвижного состава
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	методами технического контроля и испытания продукции
<b>ПК-16 способностью контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, разрабатывать нормативно-технические</b>	
<b>Знать:</b>	

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	способы контроля соответствия технической документации стандартам;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	технические условия эксплуатации подвижного состава;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	нормативно-технические документы;
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	применять способы контроля соответствия технической документации стандартам;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	применять технические условия эксплуатации подвижного состава;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	-разрабатывать и применять нормативно-технические документы;
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	способами контроля соответствия технической документации стандартам;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	-техническими условиями эксплуатации подвижного состава;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	нормативно-техническими документами;

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

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; технические средства измерений; принципы построения международных и отечественных стандартов; правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативно-технической документацией

**Уметь:**

применять методы и средства технических измерений, стандарты, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции; разрабатывать нормативно-технические документы по модернизации подвижного состава и его узлов

**Владеть:**

методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции

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

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.Б.32	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-9; ПК-5; ПК-16
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.Б.19	Электротехника и электроника	ОПК-9; ОПК-13
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
Б1.Б.41	Техническая диагностика подвижного состава	ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6

## 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>3 ЗЕТ</b>																							
<b>3.2 Распределение академических часов по семестрам (офо)/курсам (зфо) и видам учебных занятий</b>																								
<b>Вид занятий</b>	<b>№ семестра/курса</b>																						<b>Итого</b>	
	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	РПД	УП	РПД				
<b>Контактная работа:</b>					14	14																	14	14
<b>Лекции</b>					4	4																	4	4
<b>Лабораторные</b>																								
<b>Практические</b>					10	10																	10	10



4.4	Расчёт допусков размеров, входящих в размерные цепи	Пр	3	4	ОПК-9; ПК-5 ПК-16	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л3.1	0	
4.5	Проверка средств измерения	Ср	3	10	ОПК-9; ПК-5 ПК-16	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л3.1		
<b>Раздел 5. Самостоятельная работа</b>								
5.1	Подготовка к лекциям	Ср	3	2	ОПК-9; ПК-5 ПК-16	Л1.2 Л2.1	0	
5.2	Подготовка к практическим занятиям	Ср	3	10	ОПК-9; ПК-5 ПК-16	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2	16	вебинар
5.3	Подготовка к зачету	Ср	3	9	ОПК-9; ПК-5 ПК-16	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2	0	
5.4	Подготовка к зачету	Ср	3	9	ОПК-9; ПК-5; ПК-16	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2	0	

## 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

Текущий контроль проводится:  
- в форме опроса по темам практических работ;  
- в форме опроса по темам лабораторных работ;  
- в форме выполнения тестового задания

#### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Дескрипторы	Оценочные			
		Опрос по практической работе	Отчет по контрольной работе	Тест	Зачет
ОПК-9	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+		+
	владеет		+	+	+
ПК-5	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	
	владеет		+	+	+
ПК-16	знает	+	+		+
	умеет				+
	владеет	+	+	+	+

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

#### Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

#### Критерии формирования оценок по практическим работам

«Отлично» (5 баллов) – студент показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию.

«Хорошо» (4 балла) – студент твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы.

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

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

## Критерии формирования оценок по лабораторным работам

«Отлично» (5 баллов) – студент показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию.

«Хорошо» (4 балла) – студент твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы.

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

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

## Критерии формирования оценок по зачету

К зачету допускаются студенты, выполнившие все практические лабораторные??? задания в 6 семестре.

«зачтено» - студент демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его 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.

«незачтено» - выставляется в том случае, когда студент 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.

## 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### Вопросы для подготовки к зачету.

1. Задачи метрологии. Основные, дополнительные и производные единицы в системе СИ
2. Основные типы и средства измерения. Средства измерения высшего и низшего класса
3. Методы измерений. Основные параметры средств измерений
4. Поверочные схемы в метрологии
5. Универсальные средства измерений
6. Специальные средства измерений
7. Классы точности средств измерений
8. Виды контроля в метрологии
9. Взаимозаменяемость - основные принципы. Полная и неполная взаимозаменяемость
10. Понятие об отклонениях размеров
11. Соединяемые детали. Посадки
12. Принципы выбора допусков и посадок
13. Нормирование точности расположения и формы поверхностей элементов деталей
14. Какая характеристика определяет точность измерения СИ
15. Что представляет организационная подсистема ГСИ
16. Назовите сферы государственного метрологического контроля и надзора
17. Кто проводит государственного метрологического контроля и надзор
18. Что такое поверка СИ
19. Как подтверждаются положительные результаты поверки
20. Посадки подшипников качения
21. Посадки резьбовых соединений
22. Посадки шпоночных соединений
23. Посадки шлицевых соединений
24. Посадки конических соединений
25. Допуски для зубчатых колес и передач по параметрам зацепления и бокового зазора
26. Нормирование точности геометрической формы элементов деталей
27. Нормирование точности расположения элементов деталей
28. Перечислите направления совершенствования метрологической деятельности
29. В чём заключается административная ответственность за нарушение метрологических правил
30. Стандартизация. Принципы стандартизации
31. Стандартизация параметрических рядов машин
32. Что такое унификация
33. Агрегатирование и опережающая стандартизация
34. Почему опережающая стандартизация позволяет повысить конкурентоспособность продукции
35. Прерогативой каких документов является установление обязательных требований
36. В каких случаях технические условия выполняют роль технических документов и нормативных документов
37. Назовите объекты технических условий
38. Назовите специфические виды стандартов, используемые при стандартизации услуг
39. Укажите приоритетные направления технического регулирования в области стандартизации
40. Сертификация - история развития
41. Законодательная база сертификации
42. Области применения сертификации
43. Система сертификации

44. Классификация видов, методов и значение неразрушающего контроля качества.
45. В чём состоят общие цели обязательной и добровольной сертификации
46. Какая форма подтверждения соответствия преобладает в России, какая за рубежом
47. В чём сходство в процедурах обязательной сертификации и декларирования соответствия
48. В чём различие в процедурах обязательной сертификации и декларирования соответствия
49. В чём заключаются функции органа сертификации
50. Какова цель инспекционного контроля в работах по сертификации
51. Какие иностранные сертификаты признаются в России

Укажите верное определение «физическая величина»:

- представляющая собой общее свойство в отношении качества большого количества физических объектов, но индивидуальное для каждого в смысле количественного выражения
- свойство в отношении качества большого количества физических объектов рассматриваемое в количественном выражении для определённой группы физических объектов
- величина, которой по условию присвоено числовое значение, равное единице

Укажите верное определение «средство измерения»:

- техническое средство, имеющее нормированные метрологические характеристики
- техническое средство, имеющее конкретные физические характеристики
- техническое средство, вырабатывающее информационный сигнал в такой форме, которая была бы понятна для непосредственного восприятия наблюдателем
- техническое средство, имеющее специальные метрологические характеристики и зарегистрированное в установленном порядке

#### 5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в СамГУПС

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Правиков Ю.М. и [др]	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник [электронное ресурс]	Москва : КноРус, 2019. — 399 с	ЭБС BOOK.R U
Л1.2	Мельников, В.П Васильева Т.Ю., Шулепов А.В	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник [электронное ресурс]	Москва : КноРус, 2019. — 441 с	ЭБС BOOK.R U

##### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Баумгартен, Л.В.	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие [электронное ресурс]	Москва : КноРус, 2016. — 184 с.	ЭБС BOOK.R U»
Л2.2	Муслина Г.Р., Правиков Ю.М	Муслина, Г.Р. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник [электронное ресурс]	Москва : КноРус, 2017. — 400 с.	ЭБС BOOK.R U
Л2.3	К.К. Ким, В.Ю. Барбарович, Б.Я. Литвинов ; под ред. К.К. Кима.	Метрология и техническое регулирование : Учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта [электронное ресурс]	Москва: Издательство "Маршрут", 2006. — 256 с.	ЭБС «УМЦ ЖДТ»

#### 6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л3.1	А.Ю. Астраханский	Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указ. к вып. прак. работ для обучающихся по спец. 23.05.03 очн. и заоч. форм обуч.-(№3795)	Самара: СамГУПС, 2015	ЭИ в лок. сети вуза
Л3.2	А.Ю. Астраханский	Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация": для студ. спец. 190205, 190301, 190302, 190303 очн. и заоч. форм обуч.-(№2762)	Самара: СамГУПС, 2011	ЭИ в лок. сети вуза

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

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Электронные образовательные ресурсы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»	samgups.ru

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

Обучающийся должен прослушать курс лекций в объеме 18 часов, проделать практические работы в объеме 32 часа и лабораторные работы в объеме 4 часа в порядке предусмотренным пунктом 5 настоящей рабочей программы. После освоения обучающийся сдает зачет.

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

Используются электронные библиотечные системы, список которых указан на сайте СамГУПС в разделе «Библиотека»

### **8.1 Перечень программного обеспечения**

**8.1.1** Open Office;

### **8.2 Перечень информационных справочных систем**

**8.2.1** Сайт СамГУПС ([www.samgups.ru](http://www.samgups.ru))

**8.2.2** Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

**8.2.3** «Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

**8.2.4** Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <http://window.edu.ru>

**8.2.5** ЭБС BOOK.RU. Режим доступа: <https://www.book.ru/>

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

Для проведения лекционных занятий используется лекционная аудитория 8307. Для проведения практических работ используется компьютерный класс аудитория 8107. Для проведения лабораторных занятий используется аудитория Л34 оборудованная лабораторными установками, учебной мебелью, количество посадочных мест – 24