

Филиал СамГУПС в г. Саратове

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

## Б1.О.21

### Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность	<b>23.05.05 Системы обеспечения движения поездов»</b>
Специализация	<b>Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Объем дисциплины	<b>3 ЗЕТ</b>

Саратов 2020

## 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 так же правильного оформления нормативно-технической документации.

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

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

Индикатор	ОПК-3.4. Решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя методы анализа данных, в том числе компьютерные технологии
-----------	---

## 1.2. 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>		
<b>Б1.О.21</b>	Метрология, стандартизация и сертификация	<b>ОПК-3</b>
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
<b>Б1.О.10</b>	Математика	<b>УК-1; ОПК-1</b>
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
<b>Б1.О.17</b>	Электротехническое материаловедение	<b>ПКО-2; ПКО-5</b>
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
<b>Б1.О.24</b>	Основы теории надежности	<b>ОПК-4</b>

**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>
--------------------------------------	--------------

### 3.2 Распределение академических часов по семестрам (офо)/курсам (зфо) и видам учебных занятий

[illegible]

### 3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр (офо)/ курс(зфо)		Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
			Вид работы	Нормы времени, час
			Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
Экзамен			Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	2		Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект			Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа			Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	2		Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР			Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе			Выполнение реферата/эссе	9 часов

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак.часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Метрология</b>					
1.1	Метрология и технические измерения.	Лек	2	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.2	Основные понятия о посадках и системах допуска.	Ср	2	7	ОПК-3	Л1.2 Л2.2
1.3	Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости	Ср	2	7	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
	<b>Раздел 2. Стандартизация</b>					
2.1	Основные понятия о стандартизации	Лек	2	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.3 Л2.2
2.2	Стандартизация и качество машин	Ср	2	7	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
2.3	Допуски и посадки типовых соединений и их контроль	Ср	2	7	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2
	<b>Раздел 3. Сертификация</b>					
3.1	Сертификация продукции	Лек	2	2	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
	Измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы	Ср	2	7	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2
3.3	Управление качеством промышленной продукции	Ср	2	6.8	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
	<b>Раздел 4. Лабораторные занятия</b>					
4.1	Единая система допусков и посадок	Лр	2	2	ОПК-3	Л1.2 Л3.1
4.2	Ряды допусков и основных отклонений	Ср	2	8	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л3.1
4.3	Расчёт допусков формы и расположения поверхностей	Лр	2	2	ОПК-3	Л1.2 Л3.1
4.4	Расчёт допусков размеров, входящих в размерные цепи	Ср	2	7.8	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л3.1
6.1	Поверка средств измерения	Ср	2	8	ОПК-3	Л1.2 Л3.2
	<b>Раздел 5. Самостоятельная работа</b>					
5.1	Подготовка к лекциям	Ср	2	4	ОПК-3	Л1.2 Л2.1

5.2	Подготовка к лабораторным работам	Ср	2	4	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
5.3	Выполнение контрольной работы	Ср	2	9	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1
5.4	Подготовка к зачету	Ср	2	9	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

Текущий контроль проводится:

- в форме опроса по темам лабораторных работ;

#### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Дескрипторы	Оценочные средства/формы контроля		
		Опрос по лабораторной работе	Контрольная работа	Зачет
ОПК-3	знает			+
	умеет		+	+
	владеет	+	+	+

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

#### 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 выполнению контрольных работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения контрольной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

#### 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.

### 5.3 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

#### **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

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

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

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

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

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

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

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

**Описание процедуры оценивания «Защита контрольной работы».** Оценивание проводится ведущим преподавателем. По результатам проверки контрольной работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий:

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

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты контрольной работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита контрольной работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Зачет».** При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

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)				
7.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Правилов Ю.М. и [др]	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник [электронное ресурс]	Москва : КноРус, 2019. — 399 с	ЭБС «УМЦ
Л1.2	Мельников, В.П Васильева Т.Ю., Шулепов А.В	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник [электронное ресурс]	Москва : КноРус, 2019. — 441 с	ЭБС «УМЦ ЖДТ»
7.1.2 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 «УМЦ ЖДТ»
Л2.2	Муслина Г.Р., Правилов Ю.М	Муслина, Г.Р. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник [электронное ресурс]	Москва : КноРус, 2017. — 400 с.	ЭБС «УМЦ ЖДТ»
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»
7.2 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
7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
	Наименование ресурса		Эл.адрес	
Э1	Электронные образовательные ресурсы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»		stgt.samgups.ru	
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 ( <a href="http://www.samgups.ru">www.samgups.ru</a> )			
8.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>			
8.2.3	«Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>			
8.2.4	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>			
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)				

Помещение №4226 Лекционная аудитория

Оборудование: Стол ученический – 32 шт.

Стул ученический – 64 шт.

Стол компьютерный - 1 шт.

Экран – 1 шт.

Мультимедиа проектор – 1шт.

Кафедра – 1шт

Помещение № 4321 Лаборатория «Электротехники и электроники»

Оборудование: Стол ученический – 19 шт.

Стул ученический – 38 шт.

Стол компьютерный - 3 шт.

Стол лабораторный – 6 шт.

Стенд лабораторный «Электрические цепи и основы электроники» - 2 шт.

Стенд лабораторный «Электротехника и электроника» - 2 шт.

Стенд лабораторный «Теория электрических цепей» - 1 шт.

Стенд лабораторный «Электрические цепи» - 1 шт.

Осциллограф – 5 шт.

Лабораторный комплект «Электротехника» - 26 модулей.

Генератор сигналов низкочастотный – 5 шт.