

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

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

Б1.О.23

Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра	Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины
Специальность	23.05.03 Подвижной состав железных дорог
Специализация	Грузовые вагоны
Квалификация	Инженер путей сообщения
Форма обучения	Заочная
Объем дисциплины	3 ЗЕТ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
<p>1.1. Целями изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований на основе использования правил и норм метрологии; – формирование способности понимать суть нормативных и технических документов, описывающих характеристики продукции, процессы их получения, транспортирования и хранения, и использовать их в своей деятельности; – формирование навыков контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов, описанных в стандартах на методы контроля; – формирование способности поиска и учета нормативно-правовых требований в областях технического регулирования и метрологии; – формирование способности обоснованного выбора технического и методического обеспечения измерений и испытаний; – формирование навыков оценивания погрешности измерительных систем; – формирование навыков выполнения работ по стандартизации и подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. 		
<p>1.2 Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» способствует решению следующей задачи профессиональной деятельности:</p> <p>– получение студентом необходимого объема знаний в области метрологии, стандартизации, сертификации и применение этих знаний для решения практических задач по метрологическому контролю и сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.</p>		
1.3 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-3.1. Применяет организационные и методические основы метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и выполнении работ по техническому регулированию на транспорте	
Индикатор	ОПК-3.2. Выбирает формы и схемы сертификации продукции (услуг) и процессов, решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии	
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
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.23	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-3
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.О.18	Электротехника и электроника	ОПК-1
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
2.4 Последующие дисциплины		
Б1.О.29	Правила технической эксплуатации	ОПК-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

3.1 Объем дисциплины (модуля) **3 ЗЕТ**

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

Вид занятий	№ семестра/курса																						Итого	
	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	УП	РП		
Контактная работа:					12,6	12,6															12,65	12,65		
Лекции					4	4															4	4		
Лабораторные					4	4															4	4		
Практические					4	4															4	4		
Консультации																								
Инд. работа																								
Контроль					3,75	3,75															3,75	3,75		
Сам. работа					91,6	91,6															91,6	91,6		
Итого					108	108															108	108		

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр/курс	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	-	Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	3	Подготовка к зачету	9 часов
Курсовой проект	-	Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа	-	Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	3	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР	-	Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе	-	Выполнение реферата/эссе	9 часов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.. ча сы	Форма занятия
	Раздел 1. Метрология							
1.1	Метрология и технические измерения.	Лек	3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2		
1.2	Основные понятия о посадках и системах допуска.	Ср	3	10	ОПК-3	Л1.2 Л2.2		
1.3	Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости	Ср	3	10	ОПК-3	Л1.2 Л2.1		
	Раздел 2. Стандартизация							
2.1	Основные понятия о стандартизации	Лек	3	1	ОПК-3	Л1.2 Л1.3 Л2.2		
2.2	Стандартизация и качество машин	Ср	3	11	ОПК-3	Л1.2 Л2.1		
2.3	Допуски и посадки типовых соединений и их контроль	Ср	3	11	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2		
	Раздел 3. Сертификация							
3.1	Сертификация продукции	Лек	3	2	ОПК-3	Л1.2 Л2.1		

	Измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы	Ср	3	11	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2		
3.3	Управление качеством промышленной продукции	Ср	3	10,6	ОПК-3	Л1.2 Л2.1		
Раздел 4. Практические занятия								
4.1	Единая система допусков и посадок	Пр	3	1	ОПК-3	Л1.2 Л3.1		
4.2	Ряды допусков и основных отклонений	Пр	3	1	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л3.1		
4.3	Расчёт допусков формы и расположения поверхностей	Пр	3	1	ОПК-3	Л1.2 Л3.1		
4.4	Расчёт допусков размеров, входящих в размерные цепи	Пр	3	1	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л3.1		
Раздел 5. Самостоятельная работа								
5.1	Подготовка к лекциям	Ср	3	2	ОПК-3	Л1.2 Л2.1		
5.2	Подготовка к практическим занятиям	Ср	3	4	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2		вебинар
5.3	Подготовка к лабораторным работам	Ср	3	4	ОПК-3	Л1.2 Л2.1		
5.4	Подготовка к зачету	Ср	3	9	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1		
5.5	Решение контрольной работы	Ср	3	9	ОПК-3			
Раздел 6. Лабораторные работы								
6.1	Поверка средств измерения	Лр	3	4	ОПК-3	Л1.2 Л3.2		

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 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	Опрос по лабораторной работе	Тест	Контрольная работа	Зачет
ОПК-3	знает	+	+	+		+
	умеет	+	+		+	+
	владеет	+	+		+	+

5.2 Показатели и критерии оценивания компетенций

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

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

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

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

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объёма 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 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 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 обучающиеся, выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе.

«**зачтено**» - обучающийся 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.

«**не зачтено**» - выставляется в том случае, когда обучающийся 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 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

Примеры тестовых заданий

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

Описание процедуры оценивания «Зачет». Зачет может проводиться в форме письменного ответа на вопросы билета, так и в иных формах (тестирование). Форма определяется преподавателем. Исходя из выбранной формы, описывается методика процедуры оценивания.

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.

При проведении зачета в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

5.4 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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	Правиков Ю.М. и [др]	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник [электронное ресурс]	Москва : КноРус, 2019. — 399 с	ЭБС BOOK.R
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

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 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.RU
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
ЭИ	Электронные образовательные ресурсы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»	do.samgups.ru

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

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять лабораторные и практические работы; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.6.4).

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

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	Office;
-------	---------

8.2 Перечень информационных справочных систем

8.2.1	Сайт СамГУПС (www.samgups.ru)
8.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: http://elibrary.ru
8.2.1	«Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: http://e.lanbook.com/
8.2.1	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: http://window.edu.ru
8.2.1	ЭБС BOOK.RU. Режим доступа: https://www.book.ru/

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

Лекционная аудитория (45 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle, к системе Maxima и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.