

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	Локомотивы
Квалификация	Инженер путей сообщения
Форма обучения	Очная
Объем дисциплины	3 ЗЕТ

Саратов 2020

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является изучение комплекса вопросов точности, стандартизации, сертификации и основ метрологической оценки.

1.2 Задачами дисциплины являются: получение навыков 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-3.2. 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
-----------	--

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
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.23	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-3
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.О.09	Математика	УК-1; ОПК-1
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.О.24	Основы теории надежности	ОПК-4
2.4 Последующие дисциплины		

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																						
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Контактная работа:										54,25	54,25											54,25	54,25
Лекции										18	18											18	18
Лабораторные										18	18											18	18
Практические										18	18											18	18
Консультации										0,25	0,25											0,25	0,25
Инд. работа																							
Контроль																							
Сам. работа										53,75	53,75											53,75	53,75
Итого										108	108											108	108

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
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	5	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект	-	Выполнение курсового проекта	72 часа

Курсовая работа	-	Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	-	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
Раздел 1. Метрология						
1.1	Метрология и технические измерения.	Лек	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.2	Единая система допусков и посадок	Лр	5	4	ОПК-3	Л1.2 М1
1.3.	Метрологические измерения	Пз	5	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.2	Основные понятия о посадках и системах допуска.	Лек	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л2.2
1.5	Ряды допусков и основных отклонений	Лр	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 М1
1.6	Измерение и контроль отклонений формы.	Пз	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.7	Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости	Лек	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
1.8	Расчёт допусков формы и расположения поверхностей	Лр	5	2	ОПК-3	Л1.2 М1
1.9	Методы и средства измерения. Нормирование и контроль отклонений формы.	Пз	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
Раздел 2. Стандартизация						
2.1	Основные понятия о стандартизации	Лек	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.3 Л2.2
2.2	Расчёт допусков размеров, входящих в размерные цепи	Лр	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 М1
2.3	Основные стандарты.	Пз	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.4	Стандартизация и качество машин	Лек	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
2.5	Проверка средств измерения	Лр	5	2	ОПК-3	Л1.2 М2
2.6	Стандартизация и средства измерения	Пз	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.7	Допуски и посадки типовых соединений и их контроль	Лек	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2
2.8	Посадка типовых соединений	Лр	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
2.9	Контроль допуска посадок типовых соединений	Пз	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
Раздел 3. Сертификация						
3.1	Сертификация продукции	Лек	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
3.2	Продукция подлежащая сертификации	Лр	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
3.3	Оформление сертификатов на продукцию	Пз	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
3.4	Измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы	Лек	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2
3.5	Управление качеством промышленной продукции	Лр	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
3.6	Сертифицированная промышленная продукция	Пз	5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2

	Раздел 4. Самостоятельная работа					
4.1	Подготовка к лекциям	Ср	5	9	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
4.2	Подготовка к практическим занятиям	Ср	5	18	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2
4.3	Подготовка к лабораторным работам	Ср	5	18	ОПК-3	Л1.2 Л2.1
4.4	Подготовка к зачету	Ср	5	8,75	ОПК-3	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2

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 лабораторных работ;

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Дескрипторы	Оценочные средства/формы контроля		
		Отчет по практической работе	Отчет по лабораторной работе	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 защите отчета по практическим работам

«**Зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения практической работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах.

«**Не зачтено**» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы или на поставленные вопросы преподавателя при защите обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У обучающегося слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

Критерии формирования оценок по зачету

К зачету допускаются студенты, выполнившие все практические и лабораторные работы.

«**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 знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Описание процедуры оценивания «Защита лабораторной, практической работы».

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 «Зачет». Зачет может проводиться как в форме устного или письменного ответа на вопросы билета, так и в иных формах (тестирование, коллоквиум, диспут, кейс, эссе, деловая или ролевая игра, презентация проекта или портфолио). 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.				
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	Правиков 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., Правиков 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
М1	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
М2	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	ЭБС издательства «Лань» Ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза.		http://e.lanbook.com/	
Э2	ЭБ ФГБУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте"		https://umczdt.ru/	
Э3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.		http://window.edu.ru	
Э4	В ЭБС BOOK.RU представлены коллекции: экономика и менеджмент, право, техническая литература, языкознание и литературоведение, сервис и туризм, медицина, военная подготовка и другие. Ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза.		https://www.book.ru/	
Э5	Основные положения к теоретическому материалу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» .		https://www.stgt.site/stgtedu/	
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)				
8.1 Перечень информационных справочных систем				
8.1.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: http://elibrary.ru			
8.1.2	«Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: http://e.lanbook.com/			
8.1.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: http://window.edu.ru			
8.1.4	ЭБ ФГБУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте". Режим доступа: https://umczdt.ru/			
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)				
Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитории для проведения практических и лабораторных				

занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью. Неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС) и к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.

Лекционные, практические и лабораторные работы проводятся в соответствии с расписанием занятий.