

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

ИТВЕРЖДАЮ
Директор института
Елкин А.И.
« _____ » _____ 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология, стандартизация и сертификация»

направление подготовки / специальность

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

направленность (профиль) подготовки

«Организация и безопасность движения»

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование знаний, умений и навыков, необходимых для успешного овладения профессиональными компетенциями в области транспортных процессов, направленных на достижение долговременного успеха и стабильности функционирования организаций в области транспорта и обеспечивающих способность выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности в современных условиях.

Задачи:

- установление единиц физических величин, государственных эталонов и образцов средств измерений, контроля и испытаний, обеспечение единства измерений,
- разработка методов оценки погрешности, а также передача размеров единиц от эталонов или образцовых средств измерений рабочим средствам измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочных средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы	Знает правовые основы обеспечения единства измерений	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Умеет определять круг задач относящихся к метрологическому обеспечению транспортных процессов; выделять главные метрологические задачи; понимает и читает технические чертежи	
	УК-2.3. Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности	Владеет навыками применения стандартов, и другой нормативной базы в области метрологии, стандартизации и сертификации	
ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить	ОПК-3.1. Знает ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Знает современное оборудование и методики проведения измерений	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ОПК-3.2. Умеет обрабатывать и представлять полученные	Умеет обрабатывать и представлять полученные	

измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	экспериментальные данные с учетом положений теории погрешностей
	ОПК-3.3. Владеет методиками проведения измерений и наблюдения, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний.	Владеет методиками выполнения измерений (МВИ), средствами измерений (СИ)

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет:

- для очной формы обучения 3 зачетные единицы, 108 ч.;

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестру)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Раздел 1. Основные понятия метрологии	4	1-2	2		2		4	
2	Раздел 2. Измерения и методы измерений	4	3-4	2		2		4	
3	Раздел 3. Погрешности измерений	4	5-6	2		2		4	Рейтинг-контроль №1
4	Раздел 4. Обработка результатов измерений	4	7-8	2		2		4	
5	Раздел 5. Средства измерений	4	9-10	2		2		4	
6	Раздел 6. Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор	4	11-12	2		2		4	Рейтинг-контроль №2
7	Раздел 7. Техническое регулирование и стандартизация	4	13-14	2		2		4	
8	Раздел 8. Подтверждение соответствия	4	15-16	2		2		4	

9	Раздел 9. Сертификация продукции, услуг и систем качества	4	17-18	2		2		4	Рейтинг-контроль №3
Всего за 4 семестр:				18		18		36	Экзамен (36)
Наличие в дисциплине КТ/КР									
Итого по дисциплине				18		18		36	Экзамен (36)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основные понятия метрологии

Тема 1. Теоретические основы метрологии

Содержание темы.

Предмет, задачи, история развития метрологии. Теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.

Тема 2. Шкалы измерения

Содержание темы.

Системы единиц физических величин. Международная система единиц физических величин SI. История создания международной системы SI. Основные единицы системы SI. Производные единицы.

Раздел 2. Измерения и методы измерений

Тема 1. Основные постулаты метрологии.

Содержание темы.

Понятия: измерение, размер и размерность величины. Основные постулаты метрологии. Истинное и действительное значение величины. Измерение и контроль.

Тема 2. Классификация измерений.

Содержание темы.

Измерения однократные и многократные, равноточные и неравноточные, абсолютные относительные, контактные и бесконтактные, статические и динамические, метрологические технические, прямые, косвенные, совместные и совокупные.

Тема 3. Методы измерений.

Содержание темы.

Методы непосредственной оценки; методы сравнения с мерой: противопоставления, дифференциальный, нулевой, замещения, дополнения; характеристики качества измерений.

Раздел 3. Погрешности измерений

Тема 1. Закономерности формирования результата измерения.

Содержание темы.

Источники погрешностей, условия измерений, основная, дополнительные и суммарные погрешности средства измерений. Классификация погрешностей измерения (по способу выражения: абсолютная, относительная и приведенная погрешности; по отношению изменению измеряемой величины: статические и динамические; по характеру проявления систематические, случайные, грубые). Систематические и грубые погрешности: причины возникновения, методы выявления и исключения.

Тема 2. Статистические параметры рассеяния случайных погрешностей.

Содержание темы.

Основные законы распределения случайных погрешностей (графическое представление аналитические зависимости). Закон нормального распределения случайных величин (зак Гаусса). Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Влияние среднего квадратического отклонения на форму кривой Гаусса.

Тема 3. Суммирование погрешностей.

Раздел 4. Обработка результатов измерений

Тема 1. Классификация методов обработки результатов измерений.

Содержание темы.

Обработка прямых измерений. Косвенные и совместные измерения

Тема 2. Обработка результатов однократных и многократных измерений.

Содержание темы.

Оценка погрешности результата однократного и многократных измерений, среднее квадратическое отклонение результата однократного измерения, среднее квадратическое отклонение случайной погрешности.

Тема 3. Правила округления результатов измерений.

Содержание темы.

Требования стандартов и нормативных документов при округления результатов измерений
Погрешность при промежуточных вычислениях

Раздел 5. Средства измерений

Тема. 1. Классификация средств измерений.

Содержание темы.

Классификация средств измерений. Универсальные и специальные СИ, устройство принцип действия и характеристики. Виды средств измерения (меры, измерительные прибор измерительные преобразователи, измерительные установки, измерительные систем измерительно-вычислительные комплексы). Измерительные приборы и измерительны преобразователи (датчики). Измерительные сигналы.

Тема 2. Метрологические характеристики СИ.

Содержание темы.

Метрологические характеристики СИ по техническому назначению, степени автоматизации, по стандартизации средств измерений, по положению в поверочной схем по значимости измеряемой физической величины, по измерительным физико- химическим параметрам. Классы точности СИ.

Тема 3. Выбор метода и средства измерений.

Содержание темы.

Метрологические и экономические факторы выбора средств измерений. Методы выбора СИ (приближенная, расчетная, табличная). Выбор метода измерений.

Раздел 6. Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор

Тема. 1. Государственная метрологическая служба.

Содержание темы.

Структура государственной метрологической службы. Основные понятия метрологическом обеспечении. Цели и задачи метрологического обеспечения. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений». Нормативная, правовая и техническая база метрологического обеспечения. Единство и точность измерений.

Тема 2. Поверка и калибровка средств измерения.

Содержание темы.

Виды поверки. Метрологическая надежность средств измерения и выбор межповерочно интервала. Эталоны единиц величин. Государственные и локальные поверочные схемы.

Тема 3. Сферы распространения ГМКиН, виды контроля и надзора.

Содержание темы.

Сферы распространения ГМКиН, виды контроля и надзора. Порядок проведения испытаний и утверждения типа СИ.

Раздел 7. Техническое регулирование и стандартизация

Тема. 1. Федеральный закон «О техническом регулировании».

Содержание темы.

Понятие технического регулирования. Основные положения Федерального закона о техническом регулировании. Технические регламенты. Государственный надзор в сфере технического регулирования.

Тема 2. Деятельность ISO и других международных организаций по стандартизации.

Содержание темы.

Международные организации по стандартизации, их задачи и возможности.

Тема 3. Научная база стандартизации.

Содержание темы.

Принципы стандартизации. Система предпочтительных чисел. Ряды предпочтительных чисел. Комплексная и опережающая стандартизация.

Раздел 8. Подтверждение соответствия

Тема. 1. Развитие сертификации на международном, региональном и национальных уровнях.

Содержание темы.

Понятие подтверждения соответствия в рамках Федерального закона «О техническом регулировании». Развитие сертификации на международном, региональном и национальных уровнях. Роль сертификации в повышении качества продукции и защите прав потребителей в рамках законов РФ «О защите прав потребителя» и «О техническом регулировании». Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Обязательная и добровольная сертификация, декларирование соответствия. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Сертификат соответствия и декларация соответствия.

Тема 2. Системы сертификации.

Содержание темы.

Виды систем сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Функции и аккредитация.

Тема 3. Правила и порядок проведения сертификации.

Содержание темы.

Правила и порядок проведения сертификации. Инспекционный контроль, срок действия сертификата.

Раздел 9. Сертификация продукции, услуг и систем качества

Тема. 1. Схемы сертификации.

Содержание темы.

Схемы сертификации. Сертификация продукции. Особенности сертификации автомобильных транспортных средств.

Тема 2. Сертификация услуг.

Содержание темы.

Особенности сертификации услуг в сфере автомобильного транспорта.

Тема 3. Сертификация систем качества.

Содержание темы.

Стандарты ISO серии 9000. Процессный подход к построению систем менеджмента качества.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основные понятия метрологии

Тема 1. Испытания монитора компьютера на безопасность по параметрам напряженности электрического поля и плотности магнитного потока

Тема 2. Измерение параметров искусственного освещения

Раздел 2. Измерения и методы измерений

Тема 1. Измерение параметров воздушной среды

Тема 2. Измерение шумовых и вибрационных характеристик ручного электрического инструмента

Тема 3. Методы измерений.

Выбор методов и средств измерений линейных размеров

Раздел 3. Погрешности измерений

Тема. 1. Контроль размеров цилиндрических деталей

Тема 2. Исследование качества изготовления гладких цилиндрических соединений

Раздел 4. Обработка результатов измерений

Тема. 1. Исследование шероховатости поверхности

Раздел 5. Средства измерений

Тема. 1. Измерение линейных размеров контактным и бесконтактным методами

Раздел 6. Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор

Тема. 1. Поверка микрометра

Раздел 7. Техническое регулирование и стандартизация

Тема. 1. Измерение состава газоздушных смесей индикаторным методом

Тема 2. Исследование параметров усилителя звуковой частоты.

Раздел 8. Подтверждение соответствия

Тема. 1. Оформление протокола испытаний продукции на безопасность

Раздел 9. Сертификация продукции, услуг и систем качества

Тема. 1. Схемы сертификации. Особенности сертификации услуг.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль № 1, рейтинг-контроль рейтинг-контроль № 3)

Рейтинг-контроль № 1 (3 семестр, очная форма обучения)

Вопросы к рейтинг-контролю

1. Предмет, задачи и исторические основы метрологии.
2. Классификация величин. Физические величины.
3. Системы единиц физических величин. Международная система SI.
4. Измерение. Виды измерений.
5. Классификация методов измерений.
6. Основные характеристики качества измерения.
7. Классификация погрешностей измерения.
8. Случайные погрешности.
9. Законы распределения случайных величин.
10. Вероятностное описание случайных погрешностей.
11. Систематические погрешности.

Рейтинг-контроль № 2 (3 семестр, очная форма обучения)

Вопросы к рейтинг-контролю

1. Обработка результатов прямых равноточных многократных измерений.
2. Однократные измерения. Методика обработки однократных измерений.
3. Косвенные измерения.
4. Совместные измерения
5. Правила округления результатов измерений.
6. Погрешность при промежуточных измерениях.
7. Метрологические характеристики СИ: принципы выбора и нормирования.
8. Класс точности СИ.
9. Выбор средств измерений.
10. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».
11. Структура государственной службы обеспечения единства измерений.
12. Испытания и утверждение типа средств измерений.
13. Государственная поверочная схема.
14. Государственные и рабочие эталоны единиц величин.
15. Поверка и калибровка средств измерений.

Рейтинг-контроль № 3 (3 семестр, очная форма обучения)

Вопросы к рейтинг-контролю

1. Понятие технического регулирования в рамках ФЗ «О техническом регулировании».
2. Нормативная база, цели и принципы стандартизации.
3. Международные организации по стандартизации.
4. Общенаучные методы, применяемые в стандартизации.
5. Унификация, симплификация, типизация и агрегатирование как специфические методы стандартизации.
6. Комплексная и опережающая стандартизация.
7. Категории стандартов.
8. Виды стандартов.
9. Федеральный закон «О техническом регулировании». Понятие «подтвержден соответствия».

10. Формы подтверждения соответствия.
11. Обязательная и добровольная сертификация.
12. Участники и порядок проведения сертификации.
13. Содержание сертификата соответствия и декларации о соответствии.
14. Понятие и структура систем сертификации.
15. Функции органов по сертификации и испытательных лабораторий, их аккредитация.
16. Схемы сертификации продукции и услуг.
17. Сертификация систем качества. Стандарты ISO серии 9000.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины предусматривает проведение:

- экзамена для очной формы обучения;

Вопросы к экзамену (3 семестр, очная форма обучения)

1. Предмет, задачи и исторические основы метрологии.
2. Классификация величин. Физические величины.
3. Системы единиц физических величин. Международная система SI.
4. Измерение. Виды измерений.
5. Классификация методов измерений.
6. Основные характеристики качества измерения.
7. Классификация погрешностей измерения.
8. Случайные погрешности.
9. Законы распределения случайных величин.
10. Вероятностное описание случайных погрешностей.
11. Систематические погрешности.
12. Обработка результатов прямых равноточных многократных измерений.
13. Однократные измерения. Методика обработки однократных измерений.
14. Косвенные измерения.
15. Совместные измерения
16. Правила округления результатов измерений.
17. Погрешность при промежуточных измерениях.
18. Метрологические характеристики СИ: принципы выбора и нормирования.
19. Класс точности СИ.
20. Выбор средств измерений.
21. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».
22. Структура государственной службы обеспечения единства измерений.
23. Испытания и утверждение типа средств измерений.
24. Государственная поверочная схема.
25. Государственные и рабочие эталоны единиц величин.
26. Поверка и калибровка средств измерений.
27. Понятие технического регулирования в рамках ФЗ «О техническом регулировании».
28. Нормативная база, цели и принципы стандартизации.
29. Международные организации по стандартизации.
30. Общенаучные методы, применяемые в стандартизации.
31. Унификация, симплификация, типизация и агрегатирование как специфические методы стандартизации.
32. Комплексная и опережающая стандартизация.
33. Категории стандартов.
34. Виды стандартов.

35. Федеральный закон «О техническом регулировании». Понятие «подтвержден соответствия».
36. Формы подтверждения соответствия.
37. Обязательная и добровольная сертификация.
38. Участники и порядок проведения сертификации.
39. Содержание сертификата соответствия и декларации о соответствии.
40. Понятие и структура систем сертификации.
41. Функции органов по сертификации и испытательных лабораторий, их аккредитация.
42. Схемы сертификации продукции и услуг.
43. Сертификация систем качества. Стандарты ISO серии 9000.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Примерные темы самостоятельной работы (3 семестр, очная форма обучения):

1. Основные понятия метрологии
2. Измерения и методы измерений
3. Погрешности измерений
4. Обработка результатов измерений
5. Средства измерений (СИ)
6. Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль надзор
7. Техническое регулирование и стандартизация
8. Подтверждение соответствия
9. Сертификация продукции, услуг и систем качества

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / В.И. Колчков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 432 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-91134-784-0	2019	https://znanium.com/catalog/document?id=52252
2. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 256 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004750-8, 500 экз.	2021	https://znanium.com/catalog/document?id=64628
3. Сергеев, А. Г. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 323 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04315-0.	2019	https://www.urait.ru/bcode/433666
Дополнительная литература		
Обработка результатов измерений: учебное пособие / Г.И. Эйдельман [и др.]. – Владимир: ВлГУ, 2011.	2011	https://ru1lib.org/book/3412889/573918?id=3412889&secret=573918
Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2013. — 813 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2792-4	2013	https://urait.ru/bcode/371464

6.2. Периодические издания

1. Журнал «Методы менеджмента качества» Издательство: РИА «Стандарты качество»: стандартизация, метрология, менеджмент качества.
2. "Партнеры и конкуренты. Методы оценки соответствия".
3. Журнал «Качество. Инновации. Образование». Издатель: Фонд «Европейский и по качеству». ISSN: 1999-513X.

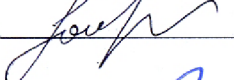
6.3. Интернет-ресурсы


1. <http://ria-stk.ru/>. Издательство: РИА «Стандарты и качество»: стандартизация метрология, менеджмент качества.
2. <http://ria-stk.ru/mmq/about.php> Издательство: РИА «Стандарты и качество»: стандартизация, метрология, менеджмент качества. Периодичность
3. <http://ria-stk.ru/mos/detail.php> Научно-практический журнал «Партнеры и конкуренты»
4. Электронная библиотечная система ВлГУ. – URL: <http://library.vlsu.ru/>

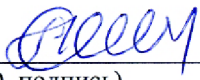
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, курсовое проектирование (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы: аудитории, оснащенные мульти-медиа оборудованием, компьютерные классы доступны в интернет, аудитории без специального оборудования.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: пакет MS-Office, Microsoft Windows, 7-Zip, AcrobatReader; СПС «Консультант Плюс» (инсталлированный ресурс ВлГУ).

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры УКТР Орлов Ю.А. 
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) зам. директора АНО, УНИЦ "Курск ВФ" 
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
Протокол № 1 от 30.08.21 года
Заведующий кафедрой  Ш.А. Амирсейидо
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 23.03.01 «Технология транспортн
процессов»
Протокол № 1 от 30.08.21 года
Председатель комиссии  Ш.А. Амирсейид
(ФИО, должность, подпись)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«Метрология, стандартизация и сертификация»

образовательной программы направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», направленность: «Организация и безопасность движения» (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой _____ / _____

*Подпись**ФИО*

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____