

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)



А.И. Елкин

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль/программа подготовки

Безопасность труда

г. Владимир
2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются: формирование знаний, умений и навыков, необходимых для успешного овладения профессиональными компетенциями в области обеспечения безопасных условий и охраны труда, снижение уровней профессиональных рисков, сохранения жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования, и обеспечивающих способность выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности в современных условиях.

Задачи дисциплины: научиться пользоваться нормативно-правовой базой в области безопасности труда, обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации и оценки соответствия; изучить методы и средства измерений и контроля, методики оценки и формы представления результатов измерений; приобрести навыки анализа, обработки и представления экспериментальных данных и их использования в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

«Метрология, стандартизация и сертификация» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного 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 нормы в области безопасности труда, технического регулирования, стандартизации, оценки соответствия, 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: - выбирать средства измерений для конкретной измерительной задачи; - проводить измерения физических величин; - обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности результатов измерений. - анализировать результаты измерений и использовать их для обеспечения безопасности труда	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	УК-2.3. Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности	Владеет: - навыками применять нормативную базу в области безопасности труда, технического регулирования, стандартизации, сертификации, обеспечения единства измерений	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области	ОПК-3.1. Знает действующую систему государственного управления в области техносферной безопасности, в том числе систему государственного, межведомственного и ведомственного надзора и контроля, действующую систему нормативно-	Знает: - организационную структуру обеспечения единства измерений; - правовые нормы в области безопасности труда, технического регулирования, стандартизации, оценки соответствия,	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание

обеспечения безопасности	правовых актов в области техносферной безопасности, требования нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности, международные стандарты в области техносферной безопасности	обеспечения единства измерений; - международные и национальные стандарты в области безопасности труда, технического регулирования, стандартизации, оценки соответствия, обеспечения единства измерений.	
	ОПК-3.2. Умеет применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственные, национальные и международные стандарты в сфере безопасности в части выделения необходимых требований определять нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания; формировать отчетность (на локальном уровне) в области техносферной безопасности	Умеет: - применять нормативные правовые акты, международные и национальные стандарты в области безопасности труда, технического регулирования, стандартизации, оценки соответствия, обеспечения единства измерений в целях обеспечения техносферной безопасности; - оформлять отчеты на локальном уровне..	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ОПК-3.3. Владеет навыком подбора нормативно-правовых актов для решения локальных задач обеспечения техносферной безопасности	Владеет: навыком - подбора и применения нормативно-правовых актов в области технического регулирования, стандартизации, оценки соответствия, обеспечения единства измерений для решения локальных задач техносферной безопасности.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
ПК-3. Способен собирать, обрабатывать и передавать информацию по вопросам условий и охраны труда	ПК-3.1. Знает порядок доведения информации по вопросам условий и охраны труда до заинтересованных лиц; состав информации и порядок функционирования единой общероссийской справочно-информационной системы по охране труда; полномочия трудового коллектива в решении вопросов охраны труда и полномочия органов исполнительной власти по мониторингу и контролю состояния условий и охраны труда.	Знает: - методы и средства измерений и контроля параметров рабочей среды; - порядок использования нормативов на параметры рабочей среды.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ПК-3.2. Умеет определять порядок реализации мероприятий, обеспечивающих функционирование системы управления охраной труда; контролировать своевременность, полноту выдачи работникам средств индивидуальной защиты и правильность их применения работниками в соответствии с правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.	Умеет: - проводить измерения и контроль параметров рабочей среды; - анализировать результаты измерений и использовать в целях охраны труда.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ПК-3.3. Владеет навыками сбора, систематизации информации и предложений от работников, пред-	Владеет: - навыками сбора информации о результатах контроля пара-	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-

<p>ставителей работников структурных подразделений организации по вопросам условий и охраны труда; подготовки информации и документов, представляемых органам исполнительной власти, органам профсоюзного контроля, необходимых для осуществления ими своих полномочий.</p>	<p>метров рабочей среды; - анализа результатов контроля параметров рабочей среды в целях оценки условий труда и охраны труда.</p>	<p>ориентированное задание</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Тематический план форма обучения – заочная (ускоренное обучение)

№ 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 семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1.	Метрология	4		1	1	2	3	50	
2.	Стандартизация	4		1			1	8	
3.	Сертификация	4			1			8	
Всего за 4 семестр:				2	2	2			Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				2	2	2		66	Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Метрология

Тема 1. Основные понятия и определения метрологии

Содержание темы. Предмет, задачи, исторические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Шкалы измерения Понятие системы единиц. Основные и производные единицы системы. Основные единицы Международной системы единиц физических величин SI.

Тема 2. Измерения. Методы измерений

Содержание темы. Понятие измерения. Признаки измерений. Основные постулаты метрологии. Истинное и действительное значение величины. Классификация измерений (однократные и многократные, контактные и бесконтактные, равноточные и неравноточные, абсолютные и относительные, статические и динамические, метрологические и технические, прямые, косвенные, совместные и совокупные). Измерение и контроль. Условия измерений. Характеристики измерения как процесса. Принцип измерений, метод измерений, методика измерений, качество измерений. Характеристики качества измерений (точность, неопределенность, сходимость, воспроизводимость, правильность). Методы измерений.

Тема 3. Погрешности измерений

Содержание темы. Понятие погрешности измерения. Причины погрешностей. Классификация погрешностей. Основная, дополнительные и суммарная погрешности средства измерений. Абсолютные, относительные и приведенные; мультипликативные и аддитивные; динамические и статические; систематические, случайные и грубые погрешности. Свойства, способы выявления и исключения систематических и грубых погрешностей. Понятие неопределенности измерений.

Тема 4. Вероятностные методы оценки случайных погрешностей

Содержание темы. Основные законы распределения случайных величин. Закон нормального распределения (закон Гаусса). Статистические параметры рассеяния случайных погрешностей (среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, среднее квадратическое отклонение среднего арифметического).

Тема 5. Обработка результатов измерений

Содержание темы. Закономерности формирования результата измерений. Методики обработки результатов однократных и многократных измерений.

Тема 6. Средства измерений

Содержание темы. Классификация средств измерений по функциональному назначению (меры, измерительные преобразователи, средства сравнения, измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы). Индикаторы. Метрологические характеристики средств измерения. Класс точности. Принципы выбора средств измерения. Метрологическая надежность средств измерений. Устройство и принципы работы измерительных приборов.

Тема 7. Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор (ГМКиН)

Содержание темы. Основные положения Федерального закона «Об обеспечении единства измерений». Структура государственной службы обеспечения единства измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Государственные и рабочие эталоны единиц величин. Государственная поверочная схема. Виды поверки. Свидетельство о поверке и знак поверки. Межповерочный интервал. Сферы распространения ГМКиН. Виды контроля и надзора. Права и обязанности государственных инспекторов по обеспечению единства измерений. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.

Раздел 2. Стандартизация

Тема 1. Техническое регулирование и стандартизация

Содержание темы. Понятие технического регулирования. Основные положения Федерального закона «О техническом регулировании». Технические регламенты. Государственный надзор в сферах технического регулирования. Деятельность ISO и других международных организаций по стандартизации. Историческая, организационная и правовая база стандартизации в Российской Федерации. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации». Основные положения государственной системы стандартизации, категории и виды стандартов. Научная база, принципы и методы стандартизации.

Раздел 3. Сертификация

Тема 1. Подтверждение соответствия. Сертификация продукции, услуг и систем качества

Содержание темы. Понятие подтверждения соответствия в рамках Федерального закона «О техническом регулировании». Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях. Роль сертификации в повышении безопасности и качества продукции и защите прав потреби-

телей в рамках закона РФ «О защите прав потребителей» и ФЗ «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 о соответствии. Системы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории: функции и аккредитация. Правила и порядок проведения сертификации. Инспекционный контроль, срок действия сертификата. Схемы сертификации. Сертификация продукции, услуг и систем качества. Стандарты ISO серии 9000. Процессный подход к построению систем менеджмента качества.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Метрология

Тема 1. Погрешности измерений

Содержание темы. Причины погрешностей - методические, инструментальные, субъективные и вызванные отклонением условий измерений от нормальных. Факторы, относящиеся к условиям измерений. Нормальные и рабочие условия измерений. Способы выражения погрешностей. Взаимосвязь абсолютной, относительной и приведенной погрешностей измерений. Методы выявления и исключения систематических и грубых погрешностей.

Раздел 3. Сертификация

Тема 1. Подтверждение соответствия. Схемы сертификации

Содержание темы. Подтверждение соответствия. Правила и порядок проведения сертификации. Инспекционный контроль, срок действия сертификата. Участники сертификации. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации. Правила проведения добровольной сертификации услуг (работ). Сертификация систем качества.

Содержание лабораторных работ по дисциплине

Тема 1. Измерение параметров воздушной среды

Содержание темы. Назначение и принцип работы метеометра МЭС-200А. Параметры воздушной среды: температура, атмосферное давление, относительная влажность воздуха, скорость движения воздушного потока. Измерение параметров воздушной среды, сравнение с нормативными значениями. Заключение о допустимости условий производственной среды.

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

5.1 Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет)

Вопросы к зачету

1. Понятие системы единиц физических величин. Основные единицы системы СИ.
2. Измерительные шкалы.
3. Измерение. Основные постулаты метрологии. Истинное и действительное значение величины.
4. Виды измерений.
5. Принцип, метод и методика измерений.
6. Измерение и контроль.
7. Классификация методов измерений.
8. Основные характеристики качества измерения.
9. Причины погрешностей.
10. Условия измерений.
11. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности измерений.
12. Систематические, случайные и грубые погрешности. Способы исключения грубых погрешностей.
13. Свойства систематических погрешностей. Способы выявления и исключения систематических погрешностей.
14. Свойства случайных погрешностей. Законы распределения случайных величин.
15. Статистические параметры рассеяния случайных погрешностей.
16. Методика обработки результатов прямых равноточных многократных измерений.
17. Методика обработки однократных измерений.
18. Классификация средств измерения по функциональному назначению.
19. Метрологические характеристики средств измерений. Класс точности.
20. Принципы выбора средств измерений по точности.
21. Основные положения Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».
22. Структура государственной службы обеспечения единства измерений.
23. Государственный метрологический контроль и надзор.
24. Испытания и утверждение типа средств измерений.
25. Поверка средств измерений. Виды поверки.
26. Свидетельство о поверке и знак поверки. Межповерочный интервал.
27. Понятие технического регулирования в рамках ФЗ «О техническом регулировании».
28. Нормативная база, цели и принципы стандартизации.
29. Методы стандартизации.
30. Категории и виды стандартов.
31. Федеральный закон «О техническом регулировании». Понятие и формы подтверждения соответствия.
32. Обязательная и добровольная сертификация.
33. Участники и порядок проведения сертификации.
34. Содержание сертификата соответствия и декларации о соответствии.
35. Понятие и структура систем сертификации.
36. Функции органов по сертификации и испытательных лабораторий, их аккредитация.
37. Схемы сертификации продукции и услуг.
38. Сертификация систем качества. Стандарты ISO серии 9000.

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

Перечень тем для самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основные понятия и определения метрологии

Тема 2. Измерения. Методы измерений

Тема 3. Погрешности измерений

Тема 4. Вероятностные методы оценки случайных погрешностей

Тема 5. Обработка результатов измерений

Тема 6. Средства измерений.

Тема 7. Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор

Тема 8. Техническое регулирование и стандартизация

Тема 9. Подтверждение соответствия. 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. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 с. — ISBN 978-5-4487-0335-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79771.html (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.	2019	https://www.iprbookshop.ru/79771.html (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Фаюстов А.А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество : учебник / Фаюстов А.А., Гуреев П.М., Гришин В.Н.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 504 с. — ISBN 978-5-9729-0447-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98423.html (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.	2020	https://www.iprbookshop.ru/98423.html (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
3. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие / Николаев М.И.. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 115 с. — ISBN 978-5-4497-0330-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89446.html (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.	2020	https://www.iprbookshop.ru/89446.html (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
Дополнительная литература		
1. Савельева Е.Л. Метрология : учебное пособие / Савельева Е.Л., Ситников Н.В, Горемыкин С.А.. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 95 с. — ISBN 978-5-7731-0893-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108177.html (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.	2020	https://www.iprbookshop.ru/108177.html (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
2. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Пелевин В.Ф. - М.:НИЦ ИНФРА-М: Нов. знание	2013	http://znanium.com/catalog.php#none
3. Обработка результатов измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.И. Эйдельман [и др.]. Владимир: Изд-во ВлГУ	2011	http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2813

6.2 Периодические издания

1. Журнал «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика». Издательство: Общество с ограниченной ответственностью Издательство Научтехлитиздат. - ISSN 2073-0004.
2. Журнал «Стандарты и качество». Издательство: Общество с ограниченной ответственностью Рекламно-информационное агентство. Стандарты и качество. - ISSN 0038-9692.

6.3 Интернет-ресурсы


1. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902107146>. (Дата обращения 19.08.21).

2. ГОСТ 8.736-2011 ГСИ «Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения». [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.g-ost.ru/52042.html>. (Дата обращения 19.08.21).
3. ГОСТ 8.417-2002 ГСИ «Единицы физических величин». [Электронный ресурс]. URL: - <http://docs.cntd.ru/document/1200031406>. (Дата обращения 19.08.21).
4. РМГ 29-2013 ГСИ «Метрология. Основные термины и определения» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200115154>. (Дата обращения 19.08.21).
5. Р 50.2.038.2004 ГСИ «Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений». [Электронный ресурс]. - URL: http://standartgost.ru/g/P_50.2.038-2004. (Дата обращения 19.08.21).


7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы: аудитории, оснащенные мультимедиа оборудованием, компьютерные классы с доступом в интернет, аудитории без специального оборудования.

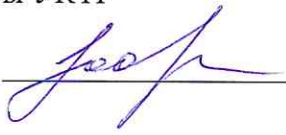
Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: пакет MS-Office, Microsoft Windows, AcrobatReader, Matlab, СПС «Консультант Плюс» (инсталированный ресурс ВлГУ).

Рабочую программу составил доцент кафедры УКТР, к.х.н. Ромодановская М.П. 
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):

Заместитель директора АНО «УНИЦ» Нуждин В.Ф. 
(место работы, должность, ФИО, подпись)


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТР
протокол № 1 от 30.08.2021 года.

Заведующий кафедрой УКТР, к.т.н., доцент Орлов Ю.А. 
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 20.03.01 Техносферная безопасность

протокол № 1 от 30.08.2021 года.

Заведующий кафедрой «Автотранспортная и техносферная безопасность»,

к.т.н., доцент Амирсейидов Ш.А. 
(ФИО, подпись)