

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.5.1 Метрологическое обеспечение производства»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

27.03.01 Стандартизация и метрология
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

наименование кафедры

протокол № 8 от "20" 02 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

наименование кафедры


подпись

А.Л. Воробьев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность


подпись

Л.Н. Третьяк

расшифровка подписи

ассистент

должность


подпись

А.С. Вольнов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

27.03.01 Стандартизация и метрология

код наименование


личная подпись

А.Л. Воробьев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

Р.Х. Хасанов

расшифровка подписи

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование целостного представления о метрологии как науки об измерениях, обеспечивающей единство измерений и повышение точности, необходимых для повышения качества процессов, продукции и оказываемых услуг, а также расширение и углубление следующих компетенций:

- ПК-3 – способности выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю: использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством;

- ПК-12 – способности проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации.

Задачи:

- изучение нормативно-законодательной базы, регламентирующей метрологическую деятельность в Российской Федерации и разработку метрологического обеспечения по объектам и видам деятельности;

- получение теоретических знаний и практических навыков по разработке нормативно-правовых основ выполнения метрологических работ;

- получение практических навыков определения сферы деятельности и видов работ метрологических служб;

- применение правовых средств за нарушение метрологических правил и норм;

- применение основ правового регулирования обеспечения единства измерений в измерительной практике;

- приобретение навыков по технологии разработки нормативно-технологической документации, применяемой в практике метрологических служб;

- приобретение навыков анализа и оценки состояния измерений в лабораториях, других подразделениях и организациях;

- приобретение навыков разработки локальных поверочных схем и проведения поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.20 Метрология, Б.1.В.ОД.8 Законодательная метрология, Б.2.В.П.2 Технологическая практика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - основные способы повышения качества измерений; - международные тенденции в развитии организаций, обеспечивающих единство измерений; - законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы метрологии;	ПК-3 обладать способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- основные закономерности измерений, место измерений в управлении качеством; - методы и средства контроля качества продукции; - способы анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами. Уметь: - применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; - применять современные средства поверки (калибровки), ремонта и юстировки средств измерений, правила проведения метрологической экспертизы документации; - использовать основные формы государственного регулирования обеспечения единства измерений; - использовать правовые основы ОЕИ для решения профессиональных задач; - применять ГСС при решении профессиональных задач; - использовать нормативно-законодательные документы системы обеспечения единства измерений; - использовать алгоритмы обработки результатов наблюдений при формировании результата измерений. Владеть: - навыками по организации разработки мероприятий по повышению и контролю качества продукции, испытаний и эксплуатации; - навыками по обеспечению выполнения заданий по повышению качества продукции, по разработке планов, программ и методик проведения испытаний, измерений и контроля качества продукции; - навыками по использованию современных информационных технологий при проектировании средств и технологий управления качеством, метрологического обеспечения и стандартизации.	измерений, контроля, испытаний и управления качеством
Знать: - основные мероприятия, направленные на повышение качества продукции; - методы и формы метрологического обеспечения, применяемые на этапах разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции; - структуру, составляющую основы метрологического обеспечения производства и виды метрологического обеспечения. Уметь: - использовать правовые основы ОЕИ для решения профессиональных задач; - использовать нормативно-законодательные документы ГСИ; - использовать элементы метрологического обеспечения применительно к формам государственного регулирования обеспечения единства измерений. Владеть: - навыками применения технологии разработки нормативной документации на важнейшие виды метрологической деятельности; - навыками разработки элементов метрологического обеспечения на этапах разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации производства; - навыками разработки планов, программ и методик проведения измерений, испытаний и контроля качества продукции; - технологией разработки нормативной документации на важнейшие виды метрологической деятельности.	ПК-12 обладать способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	53,5	53,5
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самостоятельное изучение разделов: 1. Принципы управления качеством, направленные на совершенствование метрологического обеспечения (МО) 2. Порядок разработки, рассмотрения и утверждения документов при проведении испытаний и утверждении типа средств измерений (СИ). 3. Требования к содержанию и порядок разработки нормативных и технических документов, регламентирующих калибровку СИ. 4. Положение об аккредитации калибровочных лабораторий, о контроле выполнения требований, предъявляемых к аккредитованным лабораториям. 5. Определение обязательного и рекомендательного статусов документа. Основные сведения о действующих основополагающих документах ГСИ. 6. Главные задачи, права и обязанности службы главного метролога в центральном аппарате государственных органов управления. 7. Главные задачи, права и обязанности метрологических служб юридических лиц. 8. Взаимодействие метрологических служб юридических лиц с органами ГМС. - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	90,5 +	90,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Понятие метрологического обеспечения (МО). Роль метрологического обеспечения производства (МОП) в повышении уровня качества продукции	9	1	-	-	8
2	Виды метрологического обеспечения (МО)	9	1	4	-	4
3	Структура метрологического обеспечения	7	1	-	-	6

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Законодательство Российской Федерации как правовая основа МО	10	2	-	-	8
5	Основные положения Федерального Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»	8	2	-	-	6
6	Техническая основа МО	14	2	4	-	8
7	Анализ состояния измерений в метрологическом обеспечении производства	18	2	8	-	8
8	Документы на государственные поверочные схемы	19	1	10	-	8
9	Методики выполнения измерений как основа метрологического обеспечения	14	2	4	-	8
10	Государственная система обеспечения единства измерений	13	1	4	-	8
11	Государственная метрологическая служба (ГМС)	7	1	-	-	6
12	Региональные органы исполнительной власти, ответственные за проведение работ в области обеспечения единства измерений	7	1	-	-	6
13	Иные государственные службы обеспечения единства измерений	9	1	-	-	8
	Итого:	144	18	34		92
	Всего:	144	18	34		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Понятие метрологического обеспечения (МО). Роль метрологического обеспечения производства (МОП) в повышении уровня качества продукции.

Понятие метрологического обеспечения Создание МО - основа деятельности метрологических служб. Значимость МО в обеспечении и управлении качеством продукции и оказании услуг. Роль и место метрологического обеспечения производства в повышении качества выпускаемой продукции. Принципы управления качеством, направленные на совершенствование метрологического обеспечения.

Раздел 2. Виды метрологического обеспечения (МО).

Виды метрологического обеспечения: МО измерений, контроля, анализа. Уровни МО: МО производства, МО предприятия (организации), МО страны. Основные объекты и элементы метрологического обеспечения. Составляющие метрологического обеспечения измерений (испытаний, контроля).

Раздел 3. Структура метрологического обеспечения.

Триединая структура МО: правовая, теоретическая, законодательная основы. Необходимость комплексного подхода к обеспечению качества и безопасности выпускаемой продукции и оказываемых услуг.

Раздел 4. Законодательство Российской Федерации как правовая основа МО.

Иерархия законов и нормативных документов, составляющих нормативно-законодательную основу МО. Роль конституционной нормы в обеспечении единства измерений. Объекты и формы Федерального государственного метрологического надзора. Закон Российской Федерации « Об обеспечении единства измерений». Цели принятия ФЗ, сфера государственного регулирования. Государственное управление обеспечением единства измерений. Нормативные документы по

обеспечению единства измерений. Формы государственного регулирования обеспечения единства измерений. Виды и сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Тема 5 Основные положения Федерального Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»

Закон Российской Федерации « Об обеспечении единства измерений». Цели принятия ФЗ, сфера государственного регулирования. Государственное управление обеспечением единства измерений. Нормативные документы по обеспечению единства измерений. Формы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Тема 6 Техническая основа МО

Организация и порядок проведения анализа состояния измерений, испытаний и контроля на предприятии. Документы, регламентирующие проведение испытаний и утверждение типа средств измерений. Порядок разработки, рассмотрения и утверждения документов при проведении испытаний и утверждении типа средств измерений.

Тема 7 Анализ состояния измерений в метрологическом обеспечении производства

Основные цели разработки метрологического обеспечения производства. Основные задачи МО на предприятии.

Тема 8 Документы на государственные поверочные схемы

Документы на государственные поверочные схемы. Требования к содержанию и построению поверочных схем. Порядок разработки, рассмотрения и утверждения документов на государственные поверочные схемы. Требования к содержанию и порядок разработки нормативно-технических документов, регламентирующих калибровку средств измерений.

Тема 9 Методики выполнения измерений как основа метрологического обеспечения

Документы на методики выполнения измерений (МВИ). Требования к их содержанию и построению. Порядок разработки, рассмотрения и утверждения документов на МВИ. Порядок аттестации документов на МВИ. Метрологическая аттестация методик измерений.

Тема 10 Государственная система обеспечения единства измерений

Основополагающие документы ГСИ. Объекты регламентации, по которым классифицируются основополагающие документы ГСИ. Определение обязательного и рекомендательного статусов документа. Основные сведения о действующих основополагающих документах ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Требования к их содержанию и изложению. Порядок разработки, рассмотрения и утверждения документов на методики поверки средств измерений.

Тема 11 Государственная метрологическая служба (ГМС)

Государственная метрологическая служба: задачи, структура и функции. Деятельность государственных научных метрологических центров. Органы Государственной метрологической службы на территории субъектов РФ. Главные задачи, права и обязанности службы главного метролога в центральном аппарате государственных органов управления. Главные задачи, права и обязанности метрологических служб юридических лиц. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений. Организация работы по применению правовых средств органами Государственной метрологической службы и государственными инспекторами по обеспечению единства измерений.

Тема 12 Региональные органы исполнительной власти, ответственные за проведение работ в области обеспечения единства измерений

Система аккредитации аналитических лабораторий (центров). Назначение системы и ее роль в обеспечении единства измерений. Российская система калибровки (РСК). Цели, задачи, структура и нормативная основа РСК. Положение об аккредитации калибровочных лабораторий, о контроле выполнения требований, предъявляемых к аккредитованным лабораториям. Назначение и содержание указанных положений. Структура и основные задачи метрологической службы

предприятия. Порядок разработки и утверждения положения о метрологической службе предприятия. Взаимодействие метрологических служб юридических лиц с органами Государственной метрологической службы.

Тема 13 Иные государственные службы обеспечения единства измерений

Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ). Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО). Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД).

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	2	Нормативные и технические документы, регламентирующие различные виды метрологической деятельности. Технология разработки нормативной документации на отдельные виды метрологической деятельности (испытания и утверждение типа средств измерений, методики измерений, поверки и калибровки средств измерений).	4
3-4	6	Изучение порядка утверждения типа средств измерений	4
5-6	7	Проведение анализа состояния измерений для различных видов производств (по вариантам).	4
7-8	7	Проведение анализа состояния измерений для испытательных лабораторий (по вариантам).	4
9	8	Выбор универсальных средств измерений геометрических величин. Расчёт погрешности.	2
10-11	8	Изучение основных требований к эталонам.	4
12-13	8	Поверка средств измерений. Изучение методов поверки. Обоснование необходимости разработки локальных поверочных схем для средств измерений.	4
14-15	9	Изучение основных требований к методикам измерений.	4
16-17	10	Анализ структуры и функций метрологических служб (по вариантам).	4
		Итого:	34

4.4 Курсовая работа (6 семестр)

Цель выполнения курсовой работы: приобрести навыки обоснования и разработки элементов различных объектов метрологического обеспечения измерений.

Задачи: выполнить обоснование и выбор элементов метрологического обеспечения измерений.

Типовая формулировка темы курсовой работы:

Разработка метрологического обеспечения измерений «_____»

Примеры:

- Разработка метрологического обеспечения измерений параметров, определяющих качество технического осмотра и ремонта электрооборудования легковых автомобилей.
- Разработка метрологического обеспечения измерений температуры в газовых котлах.
- Разработка метрологического обеспечения измерений концентраций этанола в выдыхаемом воздухе водителей автотранспортных средств.
- Разработка метрологического обеспечения измерений интенсивности светопропускания стёкол в автотранспортных средствах.
- Разработка метрологического обеспечения измерений геометрических параметров зубчатых колёс.

- Разработка метрологического обеспечения измерений расхода нефти при её транспортировке по системе магистральных нефтепроводов.
- Разработка метрологического обеспечения измерений теплоты сгорания природного газа и других топлив.
- Разработка метрологического обеспечения измерений расхода попутного нефтяного газа.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. – 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. – 838 с. – (Бакалавр. Углубленный курс). – Терминол. слов.: с. 779-793. – Прил.: с. 794-831. – Библиогр.: с. 832-838. – ISBN 978-5-9916-1954-7. – ISBN 978-5-9692-1356-2.

2 Богомолов, Ю.А. Оценивание погрешностей измерений : конспект лекций / Ю.А. Богомолов, Н.Я. Медовикова ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275580>.

3 Третьяк, Л. Н. Деятельность метрологических служб: исторический аспект [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Л. Н. Третьяк, И. В. Колчина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т» – Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). – Оренбург: ОГУ, 2012. – Adobe Acrobat Reader 5.0 Издание на др. носителе [Текст] http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=270312.

5.2 Дополнительная литература

1 Аристов, А. И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. И. Аристов [и др.]. – 4-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 384 с.

2 Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация. В 2 т. Т. 1: учебник для академического бакалавриата / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2015. – 234 с.

3 Тимирязев, В.А. Метрологическое обеспечение производства в машиностроении: Учебник / Тимирязев В.А. – М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 259 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010916-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/505364>.

4 Кириллов, В.И. Метрологическое обеспечение технических систем: Учебное пособие / В.И. Кириллов. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. – 424 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). – (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006770-4 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/406752>.

5.3 Периодические издания

- Метрология : журнал. – М. : Стандартиформ, 2017;
- Измерительная техника : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2017;
- Законодательная и прикладная метрология : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2017;
- Стандарты и качество+Business excellence/ Деловое соглашение : комплект, 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

- электронно-библиотечная система (ЭБС) (Айбукс-ру) (<http://ibooks.ru/>);
- университетская библиотека On line (<http://biblioclub.ru/>);
- электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» (<http://e.lanbook.com/>);
- национальный цифровой ресурс «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум (<http://rucont.ru/>);
- электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья

(<http://www.orenport.ru/>);

- научной библиотеки Оренбургского государственного университета (<http://artlib.osu.ru>) .
- «Открытое образование», Каталог курсов: «Основы метрологии, стандартизация и оценка соответствия» (<https://openedu.ru/course/>);
- «Универсариум», Курсы: «Физика» (<https://universarium.org/catalog>);
- «Лекториум», MOOK: «Метрология» (<https://www.lektorium.tv>);
- Помощник предпринимателя в сфере стандартизации, метрологии и стандартизации (<http://www.pompred.ru/>);
- Товароведение и экспертиза товаров (<http://www.znaytovar.ru/>);
- Первый портал о сертификации лицензировании СРО (<http://www.certy.ru/>);
- Сертификация и стандартизация в России - некоммерческий информационный сайт (<http://www.rosstandart.ru>);
- Метрология. Метрологическое обеспечение производства (<http://www.metrob.ru/>);
- Справочник по сертификации, стандартизации и метрологии (<http://tso.su/>);
- АНО «Межрегиональный Центр Качества» (<http://stroyinf.ru/>);
- Сайт о менеджменте качества (<http://quality.eup.ru/>);
- Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы» (<http://www.kipis.ru/>);
- Сайт Федерального агентства по техническому регулированию. <http://www.gost.ru>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система - Microsoft Windows.
2. Пакет настольных приложений - Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader.
4. Свободный файловый архиватор - 7-Zip.
5. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ.
6. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992– 2017]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ \\fileserver1\CONSULT\cons.exe.
7. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2017].– Режим доступа: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ.
8. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа: <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.
9. Association for Computing Machinery DigitalLibrary [Электронный ресурс]: база данных. – Режим доступа: https://dl.acm.org/contents_dl.cfm, в локальной сети ОГУ.
10. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
11. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.
12. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, доска, экран).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключённой к сети "Интернет", и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.