

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.10.2 Метрологическое обеспечение производства»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

27.03.02 Управление качеством
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2015

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

наименование кафедры

протокол № 5 от "25" 11 2015 г.

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

27.03.02 Управление качеством

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 освоения дисциплины: формирование целостного представления о метрологии как науки об измерениях, обеспечивающей единство измерений и повышение точности, необходимых для управления качеством процессов, продукции и оказываемых услуг.

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, в том числе в малых коллективах;
- применение основ правового регулирования обеспечения единства измерений в измерительной практике малых коллективов;
- приобретение навыков по технологии разработки нормативно-технологической документации, применяемой в практике метрологических служб;
- приобретение навыков анализа и оценки состояния измерений в лабораториях и малых коллективах;
- 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.В.ОД.18 Метрология*

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
<u>Знать:</u> - основные способы повышения качества измерений; - 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. <u>Уметь:</u> - применять методы и средства контроля качества продукции при разработке метрологического обеспечения измерений; - использовать правовые основы ОЕИ для решения профессиональных задач; - применять ГСС при решении профессиональных задач; - использовать нормативно-законодательные документы системы обеспечения единства измерений; - применять способы анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами.	ПК-1 обладать способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: - методами по организации разработки мероприятий по повышению и контролю качества продукции, испытаний и эксплуатации, - по обеспечению выполнения заданий по повышению качества продукции, по разработке планов, программ и методик проведения испытаний, измерений и контроля качества продукции; - по использованию современных информационных технологий при проектировании средств и технологий управления качеством, метрологического обеспечения и стандартизации.	
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: - опытом применения технологии разработки нормативной документации на важнейшие виды метрологической деятельности; - опытом 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 умением консультировать и прививать работникам навыки по аспектам своей профессиональной деятельностью

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	14,5	14,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	93,5	93,5
- написание контрольной работы (КР);	+	
- самостоятельное изучение разделов (см. п. 4.4);		
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);		

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
- подготовка и написание отчёта по практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Понятие метрологического обеспечения (МО). Роль метрологического обеспечения производства (МОП) в повышении уровня качества продукции	6	0,5			5,5
2	Законодательство Российской Федерации как правовая основа МО. Основные положения Федерального Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»	11	0,5	1		9,5
3	Классификация метрологического обеспечения объектов	8	0,5			7,5
4	Элементы и процессы метрологического обеспечения измерений	9	0,5			8,5
5	Система метрологического обеспечения измерений (МОИ)	10	0,5	1		8,5
6	Техническая основа МО как совокупность элементов МОИ	12	0,5	2		9,5
7	Анализ состояния измерений в метрологическом обеспечении производства	11	1	2		8
8	Методики измерений как методическая основа метрологического обеспечения.	11	0,5	1		9,5
9	Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на государственные поверочные схемы	9	0,5			8,5
10	Государственная метрологическая служба (ГМС) как организационная основа МО. Иные государственные службы обеспечения единства измерений.	11	0,5	1		9,5
11	Региональные органы исполнительной власти, ответственные за проведение работ в области обеспечения единства измерений	10	0,5			9,5
	Итого:	108	6	8		94
	Всего:	108	6	8		94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. 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. Законодательство Российской Федерации как правовая основа МО. Основные положения Федерального Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»

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 федерального закона (ФЗ). 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.

Раздел 3. Классификация метрологического обеспечения объектов

Понятие объекта МО. Классификационные признаки МО объектов. Классификация МО объектов по типу деятельности, по сферам деятельности, по характеру и организационной форме.

Раздел 4. Элементы и процессы метрологического обеспечения измерений

Понятие метрологического обеспечения измерений (МОИ). Основные элементы и процессы МОИ. Составляющие метрологического обеспечения измерений (испытаний, контроля).

Раздел 5. Система метрологического обеспечения измерений (МОИ)

Понятие системы МОИ. Этапы работ по созданию и поддержанию функционирования системы МОИ. Требования к измерениям, испытаниям и контролю.

Раздел 6. Техническая основа МО как совокупность элементов МОИ

Основные метрологические требования к эталонам, единицам величин и шкалам измерений, поверочным и калибровочным установкам, средствам измерений, стандартным образцам и вспомогательному оборудованию. Документы, регламентирующие проведение испытаний и утверждение типа средств измерений. Порядок разработки, рассмотрения и утверждения документов при проведении испытаний и утверждении типа средств измерений.

Раздел 7. Анализ состояния измерений в метрологическом обеспечении производства

Организация и порядок проведения анализа состояния измерений, испытаний и контроля на предприятии. Нормативные документы, регламентирующие анализ состояния измерений, испытаний и контроля. Результаты анализа состояния измерений. Виды несоответствий. Основные корректирующие и управляющие действия, принимаемые по результатам анализа состояния измерений.

Раздел 8. Методики измерений как методическая основа метрологического обеспечения.

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

Раздел 9. Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на государственные поверочные схемы

Основопологающие документы ГСИ. Объекты регламентации, по которым классифицируются основопологающие документы ГСИ. Определение обязательного и рекомендательного статусов документа. Основные сведения о действующих основопологающих 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. 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.

Раздел 10. Государственная метрологическая служба (ГМС) как организационная основа МО. Иные государственные службы обеспечения единства измерений.

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.

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).

Раздел 11. Региональные органы исполнительной власти, ответственные за проведение работ в области обеспечения единства измерений.

Система аккредитации аналитических лабораторий (центров). Назначение системы и ее роль в обеспечение 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.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	2, 8	Нормативные и законодательные 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).	1,5
3-4	5	Поверка средств измерений. Изучение методов поверки. Обоснование необходимости разработки локальных поверочных схем для средств измерений.	1
5	6	Выбор универсальных средств измерений геометрических величин. Расчёт погрешности.	1
6	6	Изучение основных требований к эталонам.	0,5
7	6	Изучение порядка утверждения типа средств измерений	0,5
8	7	Проведение анализа состояния измерений для различных видов производств (по вариантам).	1
9	7	Проведение анализа состояния измерений для испытательных лабораторий (по вариантам).	1
10	8	Изучение основных требований к методикам измерений.	0,5
11-12	10	Анализ структуры и функций метрологических служб (по вариантам).	1
		Итого:	8

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

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.

4.5 Контрольная работа (9 семестр)

Цель выполнения контрольной работы: приобрести навыки обоснования и разработки элементов метрологического обеспечения измерений.

Задачи: выполнить обоснование и выбор элементов метрологического обеспечения измерений.

Типовая формулировка темы контрольной работы:

Разработка метрологического обеспечения измерений « _____ »

Примеры:

- Разработка метрологического обеспечения измерений при техническом осмотре и ремонте 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 при 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). – Терминолог. 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, 2015;
- Измерительная техника : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2015;
- Законодательная и прикладная метрология : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2015;
- Стандарты и качество+Business excellence/ Деловое соглашение : комплект, 2015.

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 «Рукопт» - 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», МООК: «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, Out-

look, 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– 2015]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ \\fileserver1\CONSULT\cons.exe.
7. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2015]. – 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.