



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

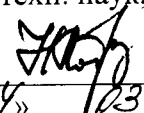
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Химико-технологический факультет

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

 Н. В. Лобов
«24» 10/2013 2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология стандартизация и сертификация»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки бакалавров

Направление 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки бакалавра: Автоматизация химико-технологических процессов
и производств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Специальное звание выпускника: бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра: Автоматизация технологических процессов
и производств

Форма обучения: очная

Курс: 2 **Семестр(ы):** 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 3Е

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: - Зачёт: 4 семестр Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Пермь
2015

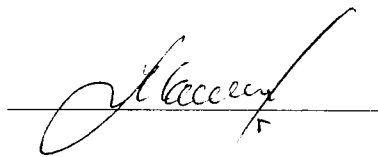
Учебно-методический комплекс дисциплины «Метрология стандартизация и сертификация» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерством образования и науки Российской Федерации «25» октября 2011 г. номер приказа 2520 по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», утверждённой «24» июня 2013г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю Автоматизация химико-технологических процессов и производств», утверждённого «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Экология», «Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического контроля», «Проектирование автоматизированных систем», «Эксплуатация технических и программных средств автоматизации», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

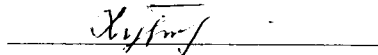
ст. преподаватель



М.А. Машков

Рецензент

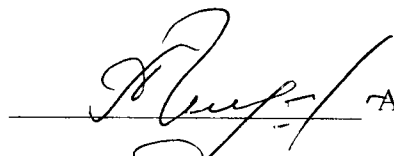
д-р техн. наук, проф.



М.К. Хубеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» «17» января 2015 г., протокол № 5.

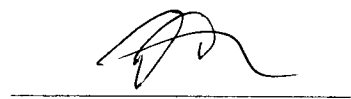
Заведующий кафедрой
автоматизации технологических процессов и
производств,
д-р техн. наук, проф.



А.Г. Шумихин

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией химико-технологического факультета «20» января 2015 г., протокол № 19.

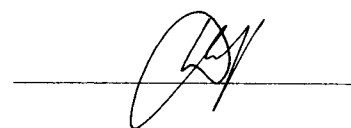
Председатель учебно-методической комиссии
химико-технологического факультета,
канд. техн. наук



Е.Р. Мошев

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств» является формирование системы знаний, навыков и умений, направленных на обеспечение единства измерений, контроля качества продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, в том числе и на стадии проектирования, выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- способность проводить сертификацию продукции, технологических процессов и средств автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, экологическими системами предприятия (ПК-25);
- способность участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-51).

1.2 Задачи дисциплины

• **изучение** законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством, основ технического регулирования, системы государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля стандартами, техническими регламентами и единством измерений, основных закономерностей измерений, влияния качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений, организации и технической базы метрологического обеспечения предприятия, правил проведения метрологической экспертизы, методов и средств поверки (калибровки) средств измерений, методик выполнения измерений, перспектив технического развития и особенностей деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии, физических основ измерений, систем воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений, способов оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля, способов анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами, принципов нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц, порядка разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации, систем качества, порядка их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;

• **формирование умения** применять:

- контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления;
- технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;
- методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;

• **формирование навыков** работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании, обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- измерения, методы, средства измерений, качество измерений;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;
- единство измерений, методы и средства обеспечения единства измерений, воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров;
- метрологическое обеспечение предприятия, метрологическая экспертиза
- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по техническому регулированию, метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством;
- система государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;
- методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;
- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;
- системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла и является обязательной при освоении ООП по направлению 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю Автоматизация химико-технологических процессов и производств».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

• **знать:**

- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством;
- основы технического регулирования;
- систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за стандартами, техническими регламентами и единством измерений;
- основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений;
- организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;
- физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;
- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;
- системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;

• **уметь**

применять:

- контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления;
- технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;
- методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;

• **владеть:**

- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;
- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-25	Способность проводить сертификацию продукции, технологических процессов и средств автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, экологическими системами предприятия		Экология
			Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического контроля
ПК-51	Способность участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления		Проектирование автоматизированных систем, Эксплуатация технических и программных средств автоматизации

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-25, ПК-51.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-25

Код ПК-25	Формулировка компетенции: Способность проводить сертификацию продукции, технологических процессов и средств автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, экологическими системами предприятия.
----------------------	---

Код ПК-25.Б3.Б.06	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Способность участвовать в проведении сертификации средств автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.
------------------------------	--

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<i>В результате освоения компетенции студент</i> Знает: - основы технического регулирования, законодательные основы метрологии стандартизации и сертификации; - метрологическое обеспечение, метрологические службы, государственный метрологический контроль и надзор; - государственную систему стандартизации, методы стандартизации, категории и виды стандартов, контроль и надзор в области стандартизации; - систему сертификации, оценка и подтверждение соответствия.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Вопросы для текущего и промежуточного контроля.
Умеет: - применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам)	Задания к практическим занятиям. Практические задания к контрольным работам. Индивидуальные задания

Владеет: - навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным работам)	Задания к лабораторным работам. Вопросы к зачёту.
--	--	--

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-51

Код ПК-51	Формулировка компетенции: Способность участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления.
------------------	---

Код ПК-51. БЗ.Б.06	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Способность участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем контроля, диагностики, испытаний и управления.
---------------------------	---

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<i>В результате освоения компетенции студент</i> Знает: - физические основы измерений, физические величины, шкалы, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений; - виды и методы измерений, погрешности измерений и их нормирование, качество измерений, методы обработки результатов измерений; - средства измерений, метрологические характеристики средств измерений, погрешность измерительной системы; - организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Вопросы для текущего и промежуточного контроля

Умеет: - применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; - применять методы и средства поверки (калибровки), градуировки и регулировки средств измерения.	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов	Задания к практическим занятиям. Практические задания к контрольным работам. Индивидуальные задания
Владеет: - навыками обработки экспериментальных данных и оценки погрешности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным работам)	Задания к лабораторным работам. Вопросы к зачёту.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		4 семестр	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа	42	42
	-в том числе в интерактивной форме		
	- лекции (Л)	16	16
	-в том числе в интерактивной форме	0	0
	- практические занятия (ПЗ)	8	8
	-в том числе в интерактивной форме	0	0
	- лабораторные работы (ЛР)	18	18
	-в том числе в интерактивной форме	0	0
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)	16	16
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)	9	9
	- индивидуальные задания	9	9
	- изучение теоретического материала	30	30
4	Итоговая аттестация по дисциплине: зачёт	0	0
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	108	108
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного моду- ля	Номер разде- ла дис- цип- лины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ
			Аудиторная работа				КСР	ито- говая атте- ста- ция	СРС	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	2	2	-	-	-	-	2	4
		2	8	2	4	2	-	-	8	16
		3	14	2	4	8	-	-	18	32
	2	4	10	2	-	8		-	18	28
	Всего по модулю:		34	8	8	18	1	-	46	81 / 2,25
2	3	5	1	1	-	-	-	-	2.5	3.5
		6	1	1	-	-	-	-	2.5	3.5
		7	2	2	-	-	-	-	3	5
	4	8	2	2	-	-	-	-	6	8
		9	2	2	-	-	-	-	4	6
	Всего по модулю:		8	8	0	-	1	-	18	27 / 0,75
Итоговая аттестация			-	-	-	-		зачет	-	-
Итого:			42	16	8	18	2		64	108 / 3

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Метрология и метрологическое обеспечение

Раздел 1. Метрология.

Л – 6 ч, ПЗ – 8 ч, ЛР – 10 ч., СРС – 28 ч.

Тема 1. Метрология. Основные определения.

Физические свойства, величины и шкалы. Системы физических величин. Международная система единиц и фундаментальные физические константы. Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны единиц СИ

Тема 2. Основы техники измерений параметров технических систем.

Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений. Динамические измерения и динамические погрешности. Суммирование погрешностей.

Тема 3. Средства измерений и их метрологические характеристики.

Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Расчет погрешности измерительной системы. Метрологические характеристики цифровых средств измерений. Концепция погрешности и неопределенности измерений.

Раздел 2. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение.

Л – 2 ч, ЛР – 8 ч, СРС – 18 ч.

Тема 4. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение.

Общие положения и принципы технического регулирования. Основы метрологического обеспечения. Метрологические органы, службы и организации. Государственный метрологический контроль и надзор. Контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов. Испытания для утверждения типа СИ. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Регулировка и градуировка средств измерений. Метрологическая аттестация СИ и испытательного оборудования. Метрологическая экспертиза нормативно-технической документации. Метрологическое обеспечение технологических операций. Методики выполнения измерений. Система метрологического обеспечения.

Модуль 2. Стандартизация и сертификация

Раздел 3. Стандартизация

Л – 4 ч, СРС – 8 ч.

Тема 5. Основы государственной системы стандартизации.

Основные положения. Российские организации по стандартизации. Международные организации по стандартизации.

Тема 6. Методы стандартизации.

Систематизация, кодирование и классификация. Унификация, симплификация, типизация и агрегатирование машин. Комплексная и опережающая стандартизация.

Тема 7. Категории и виды стандартов.

Категории стандартов. Виды стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

Раздел 4. Сертификация.

Л – 4 ч, СРС – 10 ч.

Тема 8. Введение в сертификацию.

Основные понятия и функции системы сертификации в России. Положение о Системе сертификации ГОСТ Р. Цели, принципы и формы сертификации. Участники сертификации.

Тема 9. Техническое регулирование, оценка и подтверждение соответствия.

Общие положения. Оценка соответствия и ее формы. Подтверждение соответствия. Принципы и формы подтверждения соответствия. Схемы декларирования обязательного подтверждения соответствия. Схемы сертификации и их содержание. Добровольное подтверждение соответствия. Знаки соответствия.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	2	Определение погрешностей измерений.
2	2	Обработка результатов измерений.
3	3	Расчёт метрологических характеристик средств измерений.
4	3	Расчет погрешности измерительной системы.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	2	Исследование динамических погрешностей средства измерения уровня жидких сред.
2	3	Исследование метрологических характеристик измерительного преобразователя.
3	3	Исследование метрологических характеристик измерительной системы.
4	4	Калибровка средства измерения температуры.
5	4	Калибровка средства измерения давления.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала.	2
2	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	Изучение теоретического материала.	3
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	1
	Выполнение индивидуального задания.	2
3	Подготовка к аудиторным занятиям.	5
	Изучение теоретического материала.	7
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	4
	Выполнение индивидуального задания.	2
4	Подготовка к аудиторным занятиям.	5
	Изучение теоретического материала.	7
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	4
	Выполнение индивидуального задания.	2
5	Подготовка к аудиторным занятиям.	0.5
	Изучение теоретического материала.	2
6	Подготовка к аудиторным занятиям.	0.5
	Изучение теоретического материала.	2
7	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Изучение теоретического материала.	2
8	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Изучение теоретического материала.	2
	Выполнение индивидуального задания.	3
9	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Изучение теоретического материала.	3
	Итого: в ч / в 3Е	64 / 1,68

4.5.1 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.5.2 Самостоятельное изучение теоретического материала

Таблица 4.5 – Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование вопроса
1	2	3
1	1	Системы физических величин. Международная система единиц и фундаментальные физические константы.
2	2	Динамические измерения и динамические погрешности.
3	3	Концепция погрешности и неопределенности измерений.
4	4	Метрологическая аттестация СИ и испытательного оборудования. Метрологическая экспертиза нормативно-технической документации. Метрологическое обеспечение технологических операций.
5	5	Международные организации по стандартизации.
6	6	Комплексная и опережающая стандартизация.
7	7	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
8	8	Положение о Системе сертификации ГОСТ Р.
9	9	Схемы декларирования обязательного подтверждения соответствия. Схемы сертификации и их содержание.

4.5.3 Индивидуальные задания

Таблица 4.6 – Темы индивидуальных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование индивидуального задания
1	2	3
1	2	Методы обработки результатов измерений.
2	3	Метрологические характеристики средств измерений.
3	4	Порядок метрологической аттестации средств измерений. Разработка инструкции о поверке (калибровке) средства измерения.
4	8	Сертификация продукции. Порядок проведения. Контроль качества продукции.

Индивидуальное задание предполагает углубленное изучение вопроса и составление отчёта о выполненной работе.

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний, полученных при изучении дисциплины, для решения реальных проблем производства: выполнению измерений и обработке их результатов; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного анализа проблемной области и синтеза необходимых технических решений в области метрологического обеспечения и технического регулирования.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6. Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2).
- защита лабораторных работ (модуль 1);
- защита отчетов по индивидуальным заданиям (модуль 1).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачёт

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого текущего и промежуточного контроля и при выполнении всех практических занятий, лабораторных работ, индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входит в состав УМКД на правах отдельного документа.

Экзамен

Не предусмотрен.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 – Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТКР	КР	ИЗ	ЛР	Зачёт
В результате освоения дисциплины студент знает:					
- основы технического регулирования, законодательные основы метрологии стандартизации и сертификации;	+				+
- метрологическое обеспечение, метрологические службы, государственный метрологический контроль и надзор;	+				+
- государственную систему стандартизации, методы стандартизации, категории и виды стандартов, контроль и надзор в области стандартизации;	+				+
- систему сертификации, оценка и подтверждение соответствия;	+				+
- физические основы измерений, физические величины, шкалы, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений;	+				+
- виды и методы измерений, погрешности измерений и их нормирование, качество измерений, методы обработки результатов измерений;	+				+
- средства измерений, метрологические характеристики средств измерений, погрешность измерительной системы;	+				+
- организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;	+				+
умеет:					
- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления;		+	+	+	+
- применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;		+	+		+
- применять методы и средства поверки (калибровки), градуировки и регулировки средств измерения.		+	+	+	+

владеет:					
- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;				+	+
- навыками обработки экспериментальных данных и оценки погрешности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.			+	+	+

ТКР – текущая контрольная работа по теме (контроль знаний по теме);

КР – промежуточная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ИЗ – индивидуальные задания (оценка умений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

БЗ.Б.06. Метрология, стандартизация и сертификация (индекс и полное название дисциплины)	Профессиональный цикл (цикл дисциплины) ☒ обязательная ☐ по выбору студента ☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла
220700.62 (код направления подготовки / специальности)	Автоматизация технологических процессов и производств / Автоматизация химико- технологических процессов и производств (полное название направления подготовки / специальности)
АТП/АТП (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
<u>2011</u> (год утверждения учебного плана ООП) Семестр(ы) <u>4</u> Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>25</u>	Машков Максим Александрович (фамилия, инициалы преподавателя) химико-технологический (факультет) автоматизации технологических процессов и производств (кафедра) старший преподаватель (должность) 239-15-06 (контактная информация)

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Сергеев А. Г., Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2014 .— 838 с.	50
2	Схиртладзе А.Г., Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич .— Старый Оскол : ТНТ, 2013 .— 539 с	13
3	Димов Ю.В., Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров и специалистов / Ю. В. Димов .— 4-е изд. — Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013 .— 496 с.	31
4	Гончаров А.А., Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для вузов / А.А. Гончаров, В.Д. Копылов – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 240 с.	21
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Дадиев Ю.Р. Метрология, стандартизация, сертификация : конспект лекций / Ю. Р. Дадиев ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2005 .— 128 с.	36
2	Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств: учебник для вузов / М.В.Кулаков.— 4-е изд., перераб. и доп.— Подольск: Промиздат, 2008.— 424 с.	214
3	Иванова Г.М. Теплотехнические измерения и приборы : учебник для вузов / Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С. – М. : Издательство МЭИ, 2005. – 460с.	51
4	Исследование работы интеллектуального датчика давления «Метран-100» в комплекте с коммуникатором «Матран-650»: метод. указания к лаб. занятиям / сост. М.К.Хубеев, С.И.Сташков, М.С.Орехов. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 22 с.	10 (каф. АТП)

Основные данные об обеспеченности на 17.01.2015 г.

(дата одобрения рабочей программы
на заседании кафедры)

Основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Дополнительная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

Текущие данные об обеспеченности на

(дата контроля литературы)

основная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

дополнительная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены.

8.3 Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1.	Лаборатория технических измерений и метрологии	Каф. АТП	213	108	20

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1.	Лабораторные стенды для изучения принципа действия, конструкции и методов наладки средств измерения, передачи и преобразования сигналов, обработки и отображения измерительной информации для температуры, давления, расхода, массы, уровня сред. Стенды укомплектованы устройствами (приборами и др.) отечественных и зарубежных фирм (НИИ Теплоприбор, НПП Элемер Метран, Siemens, Fischer-Rosemount и др.). Число измерительных каналов – 14.	12	Оперативное управление	213

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Химико-технологический факультет
Кафедра автоматизации технологических процессов

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой автоматиза-
ции

технологических процессов

д-р техн. наук, проф.

А.Г. Шумихин А.Г. Шумихин

Протокол заседания кафедры № 1

«16» сентября 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология стандартизация и сертификация»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического и прикладного бакалавриата

Направление 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профили подготовки бакалавра:

Автоматизация химико-технологических процессов
и производств

Автоматизация химико-технологических процессов

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

Автоматизация технологических процессов

Форма обучения:

очная

Курс: 2

Семестр(ы): 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля:

Экзамен: -

Зачёт: 4 семестр

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Метрология стандартизация и сертификация» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа 200 по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата);
- компетентностных моделей выпускника ОПОП по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилям «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», «Автоматизация химико-технологических процессов», утверждённых «24» июня 2013г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилям «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», «Автоматизация химико-технологических процессов», утверждённых «28» апреля 2016 г.

•
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Экология», «Управление качеством», «Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического контроля», «Проектирование автоматизированных систем», «Эксплуатация технических и программных средств автоматизации», «Теория и методы принятия решений», «Исследование операций», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1 изложить в редакции, приведенной на стр. 1а. содержание стр. 2 (абзацы 2-4) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а. изменен шифр направления подготовки 220700.62 на «15.03.04» (стр. 3, 20). изменен шифр дисциплины БЗ.Б.06 на «Б1.Б.18(17)» (стр. 7, 8, 20). измены шифры и формулировки компетенций (стр. 3, 4, 6, 7, 8). Изменения внесены на основании перехода на ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 г. № 200: - профессиональную компетенцию ПК-25 считать профессиональной компетенцией ПК-10 с формулировкой «способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления»; - профессиональную компетенцию ПК-51 считать профессиональной компетенцией ПК-26 с формулировкой «способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления»; наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы»; первый абзац раздела 1.4 заменить на «Дисциплина относится к Блоку 1 дисциплин (модулей) и является обязательной по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» для профилей бакалавриата «Автоматизация химико-технологических процессов и производств» и «Автоматизация химико-технологических процессов» наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы». раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по	Протокол заседания кафедры № 1 от 16 сентября 2016 г. Зав. кафедрой «Автоматизация технологических процессов» д-р техн. наук, проф.  А.Г. Шумихин

видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1».	
в табл.3.1: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:».	
в табл.4.1: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «итоговая аттестация» на «итоговый контроль»; в) в строке 3 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	
п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины». п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»	
табл.4.4 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1;	
п.4.5.1 «Перечень тем курсовых работ (проектов)» считать п.5.1; п.4.5.2 «Самостоятельное изучение теоретического материала» считать п.5.2; п.4.5.3 «Индивидуальное задание» считать п.5.3; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.5;	
наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».	
последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».	
наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».	
заменить в тексте раздела 8: - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - добавить профиль «Автоматизация химико-технологических процессов»	
изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	

	в 8.2 ввести пункт 2.2 с наименованием «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины». дополнить п.2.2 таблицы строками: Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/. – Загл. с экрана. Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный. раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать разделом 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине». после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы» наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	
2		
3		