



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



ПОДТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н. В. Лобов, проф.

Н. В. Лобов

2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки бакалавров

Направление 280700.62 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки бакалавра

«Инженерная защита окружающей среды»

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Специальное звание выпускника:

Бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра:

Охраны окружающей среды

Форма обучения:

очная

Курс: 4.

Семестр(-ы): 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля:

Экзамен: -

Зачёт: -7 сем.

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 Министерства образования и науки Российской Федерации «14» декабря 2009 г. номер приказа «723» по направлению подготовки 280700 «Техносферная безопасность»;

- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность», профилю «Инженерная защита окружающей среды», утверждённой 24 июня 2014 г.;

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению 280700.62, утверждённого «29» августа 2011 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами «Экология», «Аналитическая химия и ФХМА», «Безопасность жизнедеятельности», «Надзор и контроль в сфере безопасности», «Контроль качества среды обитания», «Экологический контроль», «Экологическое аудирование», «Биотехнологические методы защиты техносферы», «Основы микробиологии и биотехнологии», «НИРС», «Физико-химические основы техносферных процессов», «Физика».

Разработчик

ст. преп.



М.С. Орехов

Рецензент

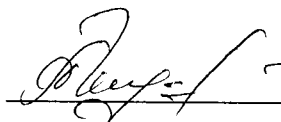
канд. техн. наук, доц.



Б.Г. Стафейчук

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» «20» мая 2015 г., протокол № 10.

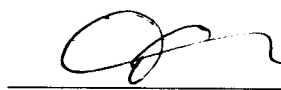
Заведующий кафедрой, ведущей дисциплину,
д-р техн. наук, проф.



А.Г. Шумихин

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией химико-технологического факультета «29» мая 2015 г., протокол № 26.

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



Е.Р. Мошев

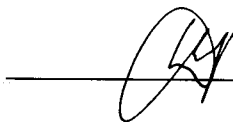
СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедры «Охрана окружающей среды»,
д-р техн. наук, проф.



Л.В. Рудакова

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



Д.С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование системы знаний, направленных на обеспечение единства измерений, повышение качества результатов экспериментальных исследований, выполнения работ по стандартизации и сертификации в области техносферной безопасности.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- *способность использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду (ПК-14);*
- *способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные (ПК-20.)*

1.2 Задачи учебной дисциплины

• **изучение** законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством, основ технического регулирования, основных закономерностей измерений, влияния качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений, методов и средств поверки (калибровки) средств измерений, методик выполнения измерений, 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, 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;
- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по техническому регулированию, метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством;
- 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 учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин и является *обязательной* при освоении ООП по направлению 280700.62 «Техносферная безопасность», профилю «Инженерная защита окружающей среды».

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;
- основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений;
- методы 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;
- 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 в научно– исследовательских разработках;
- применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;

• **владеть:**

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

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-14	Способность использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду	«Экология», «Аналитическая химия и ФХМА», «Безопасность жизнедеятельности», «Надзор и контроль в сфере безопасности», «Контроль качества среды обитания», «Экологический контроль», «Экологическое аудирование»	–
ПК-20	Способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	«Физика», «Физико-химические основы техносферных процессов»,	«Биотехнологические методы защиты техносферы» (изучаются одновременно), «Основы микробиологии и биотехнологии» (изучаются одновременно), НИРС» (изучаются одновременно)

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-14, ПК-20.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-14

Код ПК-14	Формулировка компетенции Способность использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду
----------------------------	--

Код ПК-14.Б3.Б.03	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность выполнять работы в области технического регулирования по профилю подготовки
------------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: - законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; - основы технического регулирования; - порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации; - системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к зачету</i>
Умеет: - применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;	<i>Лабораторные работы.</i>	<i>Типовые задания к лабораторным работам. вопросы к зачету.</i>
Владеет: - навыками проведения работ в области технического регулирования	<i>Лабораторные работы;</i>	<i>Типовые задания к лабораторным работам, вопросы к зачету.</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-20

Код ПК-20	Формулировка компетенции Способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные
--------------------------------	--

Код ПК-20.Б3.Б.03	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность выполнять работы по обработке экспериментальных данных, по утвержденным методикам, проводить измерения, в соответствии с методиками проведения измерений.
--	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: - основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; - методы 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;	<i>Лекции.</i> <i>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля.</i> <i>Вопросы к зачету.</i>
Умеет: - применять контрольно-измерительную технику в научно-исследовательских разработках;	<i>Лабораторные работы.</i>	<i>Типовые задания к лабораторным работам.</i> <i>вопросы к зачету.</i>
Владеет: - навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; - навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля	<i>Лабораторные работы;</i>	<i>Типовые задания к лабораторным работам, вопросы к зачету.</i>

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	
		7 семестр	всего
1	Аудиторная работа	52	52
	-в том числе в интерактивной форме	40	40
	- лекции (Л)	16	16
	-в том числе в интерактивной форме	10	10
	- лабораторные работы (ЛР)	36	36
	-в том числе в интерактивной форме	30	30
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	- изучение теоретического материала	29	29
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)	16	16
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)	9	9
4	Итоговая аттестация по дисциплине: <i>Зачет</i>		
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 / 3Е
			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	14	2		12			8	22
		3	14	2		12			13	27
	2	4	14	2		12			13	27
	Итого по модулю:		44	8		36	1		36	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
	Итого по модулю:		8	8			1		18	27 / 0,75
Итоговая аттестация								зачет		
Всего:			52	16		36	2		54	108 / 3

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Метрология и метрологическое обеспечение

Раздел 1. Метрология.

Л – 6 ч, ЛР – 24 ч., СРС – 23 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 – 12 ч, СРС – 13 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

Практические занятия не предусмотрены

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
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	Изучение теоретического материала.	2
2	Подготовка к аудиторным занятиям.	5
	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	1
3	Подготовка к аудиторным занятиям.	4
	Изучение теоретического материала.	5
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	4
4	Подготовка к аудиторным занятиям.	3
	Изучение теоретического материала.	6
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	4
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.	5
9	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Изучение теоретического материала.	3
	Итого: в ч / в 3Е	54 / 1,42

4.5.1. Изучение теоретического материала

Таблица 4.5 – Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование вопроса
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. 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.

4.5.2 Курсовая работа

Не предусмотрена

4.5.3. Реферат

Не предусмотрен

4.5.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены

4.5.5. Расчетная работа.

Не предусмотрена

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 отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления бизнеса; развитие творческих навыков по управлению инновациями через разработку и реализацию проектов.

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 частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

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

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей 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).*

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт (7 семестр)

Зачет по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса.

Зачёт по дисциплине выставляется по итогам:

- проведённого промежуточного контроля;*
- при выполнении заданий всех лабораторных работ и успешной защите отчетов по лабораторным работам.*

2) Экзамен

Не предусмотрен.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания для лабораторных работ, вопросы к контрольным работам, вопросы к зачету, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

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			
	ТК	ПК	ЛР	Зачет
В результате освоения дисциплины студент Знает:				
- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством	+			+
- основы технического регулирования	+	+		+
- основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений	+			+
- методы 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	+			+
- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	+			+
- системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	+	+		+
Умеет:				
- применять контрольно-измерительную технику в научно– исследовательских разработках			+	+
- применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля		+	+	+
Владеет:				
- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;			+	+
- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.			+	+
- навыками проведения работ в области технического регулирования			+	+

ТК – текущий контроль в форме контрольной работы (опроса) по темам (оценка знаний по теме);

ПК – промежуточный контроль в форме контрольной работы по модулю (оценка знаний, умений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка умений и навыков).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине (7 семестр)

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

БЗ.Б.03 Метрология, стандартизация и сертификация (индекс и полное название дисциплины)	Профессиональный цикл (цикл дисциплины) ☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла ☒ обязательная ☐ по выбору студента
280700.62 (код направления подготовки / специальности)	Техносферная безопасность/Инженерная защита окружающей среды (полное название направления подготовки / специальности)
ТБ/ЗОС (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2011 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>7</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>20</u>
Орехов М.С. (фамилия, инициалы преподавателя) ст. преподаватель (должность) Химико-технологический (факультет) Автоматизации технологических процессов и производств (кафедра) 239-15-06 (контактная информация)	

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
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)
2.2 Периодические издания		
1	Главный метролог: практический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы Госстандарта России (ВНИИМС Госстандарта России). — Москва: РСК-Консалтинг, 2001. — В вузах: ПНИПУ 2006-2008. — Издается с 2001 г. — Выходит 6 раз в год.	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Федеральный закон от 26.06.2008 №102-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «Об обеспечении единства измерений».	КонсультантПлюс
2	Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 23.06.2014) "О техническом регулировании".	КонсультантПлюс

Основные данные об обеспеченности на 20.05.2015 г.

(дата одобрения рабочей программы
на заседании кафедры)Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

Основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Дополнительная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

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	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		

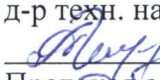


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

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

 А.Г. Шумихин
Протокол заседания кафедры № 1
«16» сентября 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки бакалавра	<u>«Инженерная защита окружающей среды»</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Выпускающая кафедра:	<u>Охраны окружающей среды</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>

Курс: 4. Семестр(-ы): 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>3</u>	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>108</u>	ч

Виды контроля:

Экзамен: - Зачёт: **-7 сем.** Курсовой проект: - Курсовая работа: -

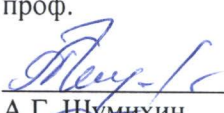
Пермь 2016

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 «21» марта 2016 г. номер приказа 246 по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата);
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю «Инженерная защита окружающей среды», утверждённых «24» июня 2013г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю «Инженерная защита окружающей среды», утверждённых «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами «Физика», «Экология», «Аналитическая химия и ФХМА», «Безопасность жизнедеятельности», «Физико-химические основы техносферных процессов», «Научно-исследовательская работа», «Основы микробиологии и биотехнологии», «Биотехнологические методы защиты техносферы»

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. измены шифры и формулировки компетенций (стр. 3, 5, 6, 7). Изменения внесены на основании перехода на ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 21.03.2016 г. № 246: - профессиональную компетенцию ПК-14.Б3.Б.03 считать профессиональной компетенцией ПК-14.Б1.Б.19 с формулировкой «способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду» - профессиональную компетенцию ПК-20 считать не измененной с кодом ПК-20.Б1.Б.19; наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы»; в первом абзаце раздела 1.4 заменить слова «цикла профессиональных дисциплин» на «Блока 1. Дисциплины (модули)». 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 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 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	Протокол заседания кафедры № 1 от 16 сентября 2016 г. Зав. кафедрой «Автоматизация технологических процессов» д-р техн. наук, проф.  А.Г. Шумихин

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. <i>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.»</i>	
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 «Расчётно-графические работы» считать п.5.3; п.4.5.4 «Индивидуальное задание» считать п.5.4; 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».	
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)»; - код направления «280700.62» на «20.03.01»; - добавить профиль «Инженерная защита окружающей среды»	
изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	
наименование п.2.5 «Электронные ресурсы» изменить на пункт 2.5 с наименованием «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».	
дополнить п.2.5 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 раздел 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		