

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.24 Метрология и стандартизация

Учебный план: 2025-2026 20.03.01 ИФСТЗ Охрана труда ЗАО №1-3-180.plx

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии

Направление подготовки:
(специальность) 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки:
(специализация) Охрана труда

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
2	УП	8	8	119	9	4	Экзамен
	РПД	8	8	119	9	4	
Итого	УП	8	8	119	9	4	
	РПД	8	8	119	9	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Власов Павел Петрович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной химии и
промышленной экологии

Бусыгин Николай Юрьевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Бусыгин Николай Юрьевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области метрологии, стандартизации и сертификации, ознакомить студентов с методами достижения единства и требуемой точности измерений, с основными приемами обработки результатов измерений, с основами стандартизации.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть методы достижения единства и требуемой точности измерений
- Показать особенности структуры и функций метрологических служб предприятий, организаций, учреждений, являющихся юридическими лицами.
- Раскрыть принципы формирования оптимального уровня унификации и стандартизации.
- Показать особенности государственного контроля и надзора
- Раскрыть принципы повышения качества продукции и защиты потребителя.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;
Знать: основные закономерности формирования результатов измерений, виды погрешностей (неопределенностей), источники их возникновения, алгоритмы обработки многократных измерений при проведении экологического контроля для защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека, перечень основных нормативных актов в данной сфере
Уметь: производить поиск в информационных системах утвержденных стандартизированных методик измерений параметров среды; выбирать средства измерения из номенклатуры современной измерительной техники, оценивать погрешности измерений
Владеть: навыками контроля состояния окружающей среды в ключевых местах рабочей зоны и на площадке предприятия (организации) с использованием современных средств измерений и методов расчета концентраций (метод градуировочного графика, метод стандартов и метод добавок) в зависимости от объекта контроля.
ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.
Знать: понятия и определения, общие законы и правила измерений, обеспеченность их единства, требуемой точности и достоверности; основы Государственной системы стандартизации; основные метрологические методы и средства измерения, показатели качества технологических решений для обеспечения безопасности
Уметь: организовывать измерительные действия, правильно выбрать измерительную технику, ориентироваться в существующем фонде нормативных документов и справочных материалов, выбирать и применять положения законодательных актов и основополагающих документов, действующие стандарты, положения и инструкции в области обеспечения безопасности.
Владеть: навыками обращения с измерительными средствами в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, испытаний и достоверности контроля, опытом работы с документами

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Техническое законодательство	2				
Тема 1. Общая характеристика технического регулирования. Понятие о технических регламентах. Структура технического регламента		1		10	
Тема 2. Порядок разработки технического регламента. Применение технических регламентов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.		0,5		12	
Раздел 2. Метрология					
Тема 3. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Закон Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений". Практическое занятие. Решение задач по статистике малых выборок. Распределение Стьюдента для оценки доверительного интервала среднего значения.		1	3	14	ИЛ
Тема 4. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Практическое занятие. Решение задач по оценке грубого отклонения (промаха) по критериям Романовского, Диксона и критерия трех сигм., сравнению дисперсий двух выборок		1	3	14	ИЛ
Тема 5. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Практическое занятие. Расчет числа параллельных измерений, суммированию погрешностей.		1	2	14	ИЛ
Раздел 3. Стандартизация					
Тема 6. Правовые основы стандартизации. Государственная система стандартизации (ГСС). Международная организация по стандартизации.	1		14	ИЛ	

Тема 7. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.		1		14	ИЛ
Раздел 4. Подтверждение соответствия					
Тема 8. Исторические основы развития сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции и развитие ее на международном, региональном и национальном уровнях.		0,5		7	ИЛ
Тема 9. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация		0,5		10	ИЛ
Тема 10. Правила и порядок проведения подтверждения соответствия. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.		0,5		10	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		8	8	119	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		6,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		18,5		125,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	<p>Формулирует метрологическое обеспечение всех стадий технологического процесса, средства и виды измерений, источники и классификацию погрешностей, государственную систему стандартизации, принципы стандартизации, использует алгоритм обработки многократных равноточных и неравноточных измерений для снижения воздействия на окружающую среду и обеспечения безопасности человека</p> <p>Выполняет выбор нормативных документов; планирует сертификационные испытания для обеспечения качества окружающей среды; оптимизирует использование технических средств при измерении основных параметров технологических процессов; правильно выбирает измерительную технику для конкретных измерений; применяет требования ГСИ для обеспечения безопасности основных стадий производства.</p> <p>Применяет современные лабораторные измерительные средства, автоматизированные системы для непрерывной диагностики и регулирования параметров производственных процессов, использует поверенные инструментальные средства для контроля воздействия технологической деятельности на окружающую среду.</p>	Вопросы к экзамену, практико-ориентированные задания
ОПК-3	Формулирует основные принципы метрологии, стандартизации и	

	<p>сертификации, работу метрологических служб юридических лиц, обеспечивающих точность, достоверность и единство измерений, условия использования международных и отечественных стандартов, правила применения комплексов стандартов и нормативной документации при решении конкретных задач в области техносферной безопасности</p> <p>Осуществляет выбор методов испытаний, использование законодательных актов, основополагающих документов, инструкций для обеспечения безопасности производственных процессов, разбирается в классификации стандартов и в применении конкретных измерительных систем для технических объектов с целью стабильности работы и снижения влияния неблагоприятных экологических факторов</p> <p>Приводит основные сферы распространения и формы деятельности государственного метрологического контроля и надзора, оценивает неопределённости измерений с применением современных информационных технологий и оформляет техническую документацию в зависимости от требуемой точности параметра технологического процесса</p>	<p>Вопросы к экзамену, практико-ориентированные задания</p>
--	--	---

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом имеются существенные ошибки или пробелы в знаниях, путаница в важных терминах.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 2	
1	Метрология: определение и содержание. Основные постулаты метрологии.
2	Объекты метрологии: свойства; величины, их классификация.
3	Физическая величина: размер, размерность, единица ФВ, числовое значение ФВ и основное уравнение измерения.
4	Основные и дополнительные единицы ФВ системы СИ: размерность, обозначение величины; единицы ФВ, их наименование и обозначение.
5	Математические операции с размерностями ФВ для проверки правильности уравнений, установления функциональной связи между ФВ, установления соотношения единиц ФВ. (на примере способов выражения концентраций и количества вещества).
6	Правила образования когерентных производных единиц СИ (ГОСТ 8.417–81).
7	Правила образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименований (ГОСТ 8.417-81).
8	Измерения как объект метрологии: определение, содержание процесса измерения.

9	Единство измерений и средства его обеспечения.
10	Виды измерений: прямые многократные, однократные, косвенные.
11	Погрешности измерений: классификация, их оценивание в различных видах измерений.
12	Показатели качества измерений и их оценка.
13	Статистическая обработка прямых многократных измерений.
14	Статистические методы контроля технологического процесса: карты Шухарта.
15	Воспроизведение и хранение единиц ФВ: эталоны, их виды; передача размеров единиц рабочим средствам измерения.
16	Средства измерения (СИ): виды, метрологическое назначение и метрологические характеристики, определяющие качество измерений.
17	Поверка и калибровка. Испытание и контроль: цели и объекты, результаты.
18	Методики выполнения измерений (МВИ): структура, цели разработки и роль в метрологическом обеспечении производства (процесса, технологии).
19	Законодательная метрология: Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» – Государственное управление обеспечением единства измерений (ГСИ).
20	Субъекты метрологии: международные организации, государственная метрологическая служба РФ (ГМС), их функции.
21	Государственный метрологический контроль и надзор: объекты и сферы распространения.
22	Функции и виды государственного метрологического контроля и надзора. (Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»).
23	Понятие стандартизации. Сущность и цели.
24	Объекты, области стандартизации и механизм.
25	Основные функции стандартизации и важнейший принцип современного этапа.
26	Задачи стандартизации.
27	Методы стандартизации.
28	Нормативные документы стандартизации.
29	Стандарт: определение, категории стандартов, их виды по назначению и содержанию, системы международных и государственных стандартов (примеры).
30	Государственная система стандартизации (ГСС): цели создания, структура и задачи.
31	Органы и службы ГСС.
32	Постоянные рабочие органы Госстандарта и их функции.
33	Организационные структуры по стандартизации на предприятиях (фирмах, организациях) и их функции.
34	Применение нормативных документов по стандартизации к стадиям ЖЦП.
35	Основное содержание государственных стандартов, основные требования в них.
36	Государственный контроль за соблюдением требований ГОСТ: органы, их функции, эффективность контроля и надзора.
37	Определение оптимального уровня унификации и стандартизации
38	Обязательные требования стандартов для проведения сертификации продукции и услуг.
39	Основополагающие международные стандарты ИСО 9000, ИСО 14000 по управлению качеством продукции и экологией.
40	Федеральный закон о техническом регулировании: технический регламент и его основное отличие от других нормативных документов по стандартизации.
41	Виды технических регламентов, их назначение, порядок разработки и принятия.
42	Сертификация: понятие «подтверждение соответствия», объекты и цели.
43	Принципы подтверждения соответствия.
44	Формы подтверждения соответствия и их объекты.
45	Структура добровольного и обязательного подтверждения соответствия.
46	Обязательная сертификация: принцип, порядок проведения, органы и системы.
47	Добровольная сертификация: отличительные особенности в сравнении с обязательной, порядок проведения, органы и системы.
48	Обязательное подтверждение соответствия в форме принятия декларации о соответствии.
49	Участники обязательной сертификации.
50	Участники добровольной сертификации.
51	Условия ввоза импортной продукции.
52	Сертификат соответствия: содержание, порядок выдачи; орган, оформляющий сертификат; сфера распространения сертификата
53	Знак соответствия: основания для выдачи, оформление права его использования и правила применения.

54	Знак обращения на рынке
55	Порядок сертификации: этапы поведения, участники процесса сертификации.
56	Системы сертификации обязательной и добровольной и схемы, по которым может осуществляться проверка соответствия.
57	Обязанности изготовителей (продавцов, исполнителей).
58	Государственный контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и сертифицированной продукцией.
59	Порядок ввоза на территорию России импортной продукции.
60	Основные права потребителей и нормативные акты гражданского законодательства, закрепляющие эти права.
61	Закон РФ «О защите прав потребителей» – основные положения.
62	Защита прав потребителей в сфере оказания услуг (Закона РФ «О защите прав потребителей»).
63	Защита прав потребителей через государственный метрологический контроль и надзор (Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»).
64	Защита прав потребителей в государственных стандартах: перечень обязательных требований к продукции и услугам в технических регламентах и ГОСТ.
65	Сертификация систем качества предприятия (фирмы, организации), основные принципы и этапы.

5.2.2 Типовые тестовые задания

1 Допишите правильный ответ.

Безопасность - состояние, при котором отсутствует недопустимый... связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде...

2 Отметьте форму оценки соответствия, применяемую для подтверждения безопасности новых парфюмерно-косметических товаров и лекарств:

- а) госнадзор;
- б) сертификация;
- в) государственная регистрация;
- г) аккредитация.

3 Допишите правильный ответ. Одобрение — это разрешение на выход продукции... или использование ее по заданному...

4 Процедура признания компетентности органа по сертификации (или лаборатории) составляет

сущность такой формы оценки соответствия, как:

- а) госнадзор;
- б) аккредитация;
- в) сертификация соответствия;
- г) одобрение типа.

5 Какая из перечисленных форм оценки соответствия проводится на рыночном этапе:

- а) обязательное проведение соответствия;
- б) государственная регистрация;
- в) утверждение типа;
- г) лицензирование;
- д) государственный контроль (надзор).

6 Допишите правильный ответ.

Декларирование соответствия — форма подтверждения соответствия продукции требованиям...

7 Допишите правильный ответ.

Сертификация — форма осуществляемого... подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

8 Укажите конечные результаты деятельности на отдельных этапах жизненного цикла продукции (ЖЦП).

Стадия ЖЦП: Конечный результат:

- 1) проектирование и разработка; а) продукция;
- 2) изготовление; б) товар;
- 3) распределение и реализация; в) опытный образец;
- 4) использование (эксплуатация). г) предмет потребления.

9 Установите соответствие. Укажите субъекты управления качеством и безопасностью продукции на отдельных стадиях жизненного цикла продукции.

Стадия ЖЦП: Субъекты управления:

- 1) исследование и а) торговые организации, проектирование и транспортные организации;
- 2) изготовление; б) потребители, сервисные
- 3) распределение и реализация; организации;

- 4)использование (эксплуатация). в) промышленные предприятия;
 г) научные организации,
 конструкторские и дизайнерские
 бюро, промышленные
 предприятия.

10 Отметьте объекты ФЗ о техническом регулировании:

- а)услуги;
 б)связь;
 в)процессы ЖЦП;
 г)бухгалтерский учет;
 д)продукция;
 е) образование.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Атомно-абсорбционный анализ показал, что содержание меди в твердых отходах 0,054 %. Сколько параллельных опытов необходимо сделать, чтобы при $P = 95\%$ получить относительную погрешность анализа не выше 3 %, если стандартное отклонение единичного результата равно 0,0037.

2. При бихроматометрическом определении железа (II) в руде получены результаты титрования, мл: 6,60; 6,63; 6,61; 6,59; 6,64. Объем пипетки 9,95($\pm 0,01$) мл, нормальность раствора бихромата калия 0,04959 ($\pm 9 \cdot 10^{-5}$) М, объем колбы 200,0 ($\pm 0,2$) мл, навеска руды 0,6601 ($\pm 4 \cdot 10^{-4}$) г (в скобках указаны стандартные отклонения). Найти абсолютное значение стандартного отклонения результата определения железа в руде.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- время на подготовку к устному собеседованию на экзамене составляет 35 минут;
- выполнение практико-ориентированного задания составляет 15 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Радкевич, Я. М., Схиртладзе, А. Г., Лактионов, Б. И.	Метрология, стандартизация и сертификация	Саратов: Вузовское образование	2019	http://www.iprbookshop.ru/79771.html
Перемитина, Т. О.	Метрология, стандартизация и сертификация	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	2016	http://www.iprbookshop.ru/72129.html
Власов П. П.	Метрология, стандартизация и сертификация продукции	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2849
Коротков, В. С., Афонасов, А. И.	Метрология, стандартизация и сертификация	Томск: Томский политехнический университет	2015	http://www.iprbookshop.ru/34681.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Власов П. П.	Метрология, стандартизация и сертификация. Контрольные задания	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3389

Москвичева, Е. Л., Гордиенко, Д. С., Башарина, И. А., Москвичева, Е. В.	Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия в машиностроении	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2022	https://www.iprbooks-hop.ru/122207.html
--	--	---	------	---

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС «СПбГУПТД», <http://publish.sutd.ru>
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Интернет-тренажеры в сфере образования
Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic
AutoCAD

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска