

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 08.07.2021 13:12:05  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ**

Направление подготовки  
**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленности:

**Безопасность технологических процессов и производств**

**Инженерная защита окружающей среды**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии**

Санкт-Петербург

2016

Б1.Б.10

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

### РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

Ст. преп. \_\_\_\_\_ В.И. Цветков

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация»  
обсуждена на заседании кафедры инженерной радиозкологии и радиохимической  
технологии  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г. № \_\_

Зав. кафедрой ИРРТ \_\_\_\_\_ В.А. Доильницын

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» одобрена  
учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г. № \_\_

Председатель \_\_\_\_\_ В.В. Прояев

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки  
«Техносферная безопасность» \_\_\_\_\_ Т.В. Украинцева

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Н. Старостенко

Начальник методического отдела  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Т.И. Богданова

Начальник учебно-методического  
управления \_\_\_\_\_ С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины.....	6
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	6
4.2. Занятия лекционного типа .....	7
4.3. Занятия семинарского типа .....	9
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	9
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	13
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	13
Приложение № 1. Фонд оценочных средств.....	14
Приложение № 2. Типовые задания (текущий контроль) .....	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: ОПК-1, ПК-20

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	<b>способность учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</b>	<p><b>Знать:</b> терминологию метрологии, стандартизации и сертификации; основные расчётные формулы теории ошибок; методы повышения точности измерений; методы обработки результатов измерений; стандарты и строительные нормы и правила используемые в области обеспечения техносферной безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться справочной литературой по метрологии, стандартизации и сертификации; осуществлять поиск документации по метрологии, стандартизации и сертификации в Интернете.</p> <p><b>Владеть:</b> методами решения метрологических задач техносферной безопасности с использованием таблиц и графиков, приводимых в справочной литературе; методами расчёта с использованием табличного процессора MS Excel.</p>
<b>ПК-20</b>	<b>способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные</b>	<p><b>Знать:</b> систему стандартизации, метрологии и сертификации в РФ и за рубежом; основные методы управления качеством изделий и организацией труда; основные методы метрологического анализа и исследования параметров изделий и соответствия их требованиям стандартов и технических условий; методы нахождения эмпирических формул для отображения результатов научного эксперимента;</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться терминологией, принятой в различных разделах метрологии, стандартизации, сертификации; разрабатывать документацию для сертифицирования служб пожарного</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>надзора, экологической безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ Р, ИСО,ЕС;</p> <p>решать задачи практической направленности с применением законов метрологии и стандартизации; выполнять математическую обработку результатов экспериментов;</p> <p>осуществлять поиск информации по стандартизации и сертификации; осуществлять патентный поиск.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>основными методами метрологического исследования показателей и рабочих параметров технологических машин и оборудования;</p> <p>методиками расчета показателей качества; навыками работы с измерительной техникой и профессиональными методами обработки результатов измерений; методами выполнения измерений в процессе лабораторного эксперимента.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» (Б1.Б.10) относится к дисциплинам базовой части программы, и изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Целью учебной дисциплины является формирование у будущих специалистов знаний, умений и практических навыков в области стандартизации, метрологии и сертификации с учетом отраслевой специфики.

Задачи учебной дисциплины состоят в изучении теоретического материала по вопросам качества, стандартизации, метрологии и сертификации на основе отраслевой специфики, с которыми студенты знакомятся на лекциях, и в приобретении умения и практических навыков работы с нормативными документами на практических занятиях.

Учебный курс дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» излагается с учетом знаний, полученных студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Высшая математика», «Физика», «Ноксология» «Безопасность жизнедеятельности», «Производственная безопасность» и других дисциплин естественнонаучного и профессионального цикла.

Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, при выполнении выпускной квалификационной работы (государственной итоговой аттестации) и в дальнейшей трудовой деятельности.

### 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц / академических часов)	2 / 72
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	32
занятия лекционного типа	10
занятия семинарского типа, в т.ч.	20
семинары, практические занятия	20
лабораторные работы	--
курсовое проектирование (КР или КП)	--
КСР	2
другие виды контактной работы	--
<b>Самостоятельная работа</b>	40
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Основные цели стандартизации, метрологии, сертификации и их роль в обеспечении качества продукции.	2	2	-	6	ОПК-1 ПК-20
2.	Метрология, и ее роль в обеспечении качества.	2	10	-	10	ОПК-1 ПК-20
3.	Сертификация и ее роль в обеспечении качества.	2	2	-	6	ОПК-1 ПК-20

4.	Стандартизация и ее роль в обеспечении качества.	2	2	-	8	ОПК-1 ПК-20
5.	Интеллектуальная собственность.	2	4	-	10	ОПК-1 ПК-20
	<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	

#### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<p><b>Основные цели стандартизации, метрологии, сертификации и их роль в обеспечении качества продукции.</b></p> <p>Цели и задачи дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». Место дисциплины в учебном процессе. Структура и содержание курса.</p> <p>Зарождение элементов управления качеством.</p> <p>Качество, как совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять определенные и предполагаемые потребности.</p> <p>Группы показателей качества.</p> <p>Методы определения показателей качества (технический, экспертный, органолептический, социологический).</p> <p>Основные цели стандартизации, метрологии, сертификации и их роль в обеспечении качества продукции.</p>	2	Слайд-презентация
2.	<p><b>Метрология, и ее роль в обеспечении качества.</b></p> <p>Из истории развития метрологии.</p> <p>Основные понятия и определения в области метрологии.</p> <p>Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».</p> <p>Метрологическое обеспечение качества продукции (общие положения и задачи метрологического обеспечения).</p> <p>Виды измерений физических величин (равноточные, неравноточные, однократные, многократные, статические, динамические, статистические, технические, метрологические, абсолютные, относительные, прямые, косвенные, совокупные, совместные).</p> <p>Метод измерения. Метод непосредственной оценки. Дифференциальный метод. Нулевой метод. Метод совпадений.</p> <p>Погрешности измерений (систематические, случайные, абсолютные, относительные, статические, динамические).</p> <p>Выбор числа измерений.</p>	2	Слайд-презентация
3.	<p><b>Сертификация и ее роль в обеспечении качества.</b></p> <p>Виды сертификатов (сертификат происхождения, сертификат качества, сертификат соответствия). Цели</p>	2	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>сертификации.</p> <p>Основные понятия в области сертификации (испытание, метод испытания, протокол испытаний, испытательная лаборатория, соответствие, система сертификации, орган по сертификации, знак соответствия, аккредитация лабораторий, аттестация лабораторий).</p> <p>Основные операции сертификации (испытания, проверка производства, инспекционный контроль).</p> <p>Схемы сертификации. Выбор схемы сертификации.</p> <p>Обязательная и добровольная сертификация. Объекты обязательной сертификации. Объекты добровольной сертификации.</p> <p>Порядок проведения сертификации.</p> <p>Основные нормативные акты (Законы «О стандартизации», «О защите прав потребителя», «О сертификации», «Об обеспечении единства измерений»).</p>		
4.	<p><b>Стандартизация и ее роль в обеспечении качества.</b></p> <p>Основные принципы стандартизации. Направления стандартизации: комплексная, опережающая стандартизация. Методы стандартизации: симплификация, унификация, типизация, агрегатирование, взаимозаменяемость, совместимость. Цели и задачи стандартизации.</p> <p>Законодательные основы Российской Федерации в области стандартизации. Закон «О техническом регулировании».</p> <p>Основные положения Государственной системы стандартизации РФ. Организация работ по стандартизации. Национальный орган Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации.</p> <p>Права и функции Ростехрегулирования. Документы в области стандартизации. Обозначение нормативных документов. Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов. Межотраслевые системы стандартизации.</p> <p>Информационные источники по стандартизации. Ознакомление с указателем национальных стандартов.</p>	2	Слайд-презентация
5.	<p><b>Интеллектуальная собственность.</b></p> <p>Авторское и патентное право. Международная патентная классификация. Изобретение, полезная модель, промышленный образец.</p>	2	Слайд-презентация
	<b>ИТОГО:</b>	<b>10</b>	



### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<b>Основные цели стандартизации, метрологии, сертификации и их роль в обеспечении качества продукции.</b> Подходы к управлению качеством продукции в европейских странах, США. Японии.	2	Групповая дискуссия
2.	<b>Метрология, и ее роль в обеспечении качества.</b> Понятие погрешности и неопределенности. Расчет неопределенности измерений в ходе экспериментов. Основы математической статистики. Корреляционно-регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов (МНК). Расчет неопределенности измерений при использовании методов градуировочного графика и МНК.	8	Разбор конкретных примеров Групповая дискуссия
3.	<b>Сертификация и ее роль в обеспечении качества.</b> Анализ кодирования продукции. Расшифровка кодов на различных видах изделий.	4	Разбор конкретных примеров Групповая дискуссия
4.	<b>Стандартизация и ее роль в обеспечении качества.</b> Составление примеров оформления нормативной и технической документации. Определение требований безопасности и экологичности продукции.	2	Разбор конкретных примеров
5.	<b>Интеллектуальная собственность.</b> Исследование объектов техники на патентную чистоту. Международная классификация изобретений. Составление отчета по патентным исследованиям при разработке документации на выполнение научно-исследовательских работ (НИР)	4	Разбор конкретных примеров Групповая дискуссия
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>	

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.	<b>Основные цели стандартизации, метрологии, сертификации и их роль в обеспечении качества продукции.</b> Отечественный опыт управления качеством.	6	Устный опрос
2.	<b>Метрология, и ее роль в обеспечении качества.</b> Организационная основа российской государственной системы обеспечения единства измерений. Международная организация законодательной метрологии. Причины перехода от погрешности к неопределенности. Основные отличия погрешности и неопределенности.	10	Устный опрос
3.	<b>Сертификация и ее роль в обеспечении качества.</b> Сертификация систем качества на соответствие международным стандартам ИСО. Система стандартов ИСО 9000.	6	Устный опрос
4.	<b>Стандартизация и ее роль в обеспечении качества.</b> Методы стандартизации: симплификация, унификация, типизация, агрегатирование, взаимозаменяемость, совместимость. Международная организация по стандартизации ISO (ИСО). Составление схем методов контроля продукции отрасли на основе комплекса стандартов ГОСТ 9.	8	Устный опрос
5.	<b>Интеллектуальная собственность.</b> Структура и порядок оформления заявки на патент. Методика осуществления патентного поиска. Использование российских баз данных для поиска патентной информации. Использование зарубежных баз данных для поиска патентной информации.	10	Устный опрос
	<b>ИТОГО:</b>	<b>40</b>	

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>.

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимися мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче зачета студент получает три теоретических вопроса для проверки знаний из перечня (см. Прил. 1), время подготовки студента к устному ответу – до 40 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Билет № 1

1. Методы определения показателей качества.
2. Обработка результатов измерений.
3. Промышленный образец как объект патентного права

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**а) основная литература:**

1. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия. Учебник для вузов. / И.М. Лифиц.- 9 изд. - М.: Юрайт. – 2010. -315 с.
2. Метрология, стандартизация, сертификация. Учебник для вузов. / А.И. Аристов и др. - 2 изд.- М.: Академия. 2013. -416 с (ЭБ).
3. Пешехонов, А.А. Обработка и предоставление экспериментальных данных. Учебное пособие для вузов. /А.А.Пешехонов. С-Пб.: С-Пб ГТИ (ТУ). – 2011. – 50с.

**б) дополнительная литература**

1. Кошечая, И.П Метрология, стандартизация, сертификация. / И.П. Кошечая. - М.: Инфра - М. – 2009. – 416 с.
2. Шишмарев, В.Ю.Технические измерения и приборы. Учебник для вузов. / В.Ю. Шишмарев.- 2 изд.- М.: Академия. – 2012. – 384 с.
3. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений. Учебник для вузов. / Г.Г. Раннев.- 6 изд.- М.: Академия. – 2010. – 331 с.
4. Макарова Л.Ф. Основы стандартизации, метрологии и сертификации. Учебное пособие для вузов. С-Пб.: С-Пб ГТИ (ТУ). – 2010. – 155с (ЭБ).
5. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. / Я.Н. Радкевич.- 4 изд.- М.: Высшая школа. -2010. -791 с.
6. Журнал «Стандарты и качество»

**в) вспомогательная литература**

1. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов./ Г.Д. Крылова – 2-е изд., переработанное и дополненное – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 711 с.

2. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник для вузов. / И.М. Лифиц.- М.: Юрайт. - 2002, - 295 с.
3. Метрология, стандартизация, сертификация. / А.Б. Романов, Ю.Н. Устинов, А.И. Кузнецов. С-Пб.: Политехника 154 с.
4. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов/ Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. - М.: Высшая школа, 2004. – 767 с.
5. Основы технического регулирования: Учеб пособие для вузов. / В.Я. Белобрагин – М.: РИА «Стандарты и качество», 2005. – 318 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Учебный план, РПД и учебно-методические материалы размещены на медиапортале СПбГТИ(ТУ). – Режим доступа: <http://media.technolog.edu.ru>.
2. Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «Библиотех»). Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ). Адрес сайта – <https://technolog.bibliotech.ru/>.
3. Интерактивная база данных SpringerLink. – Режим доступа: <https://link.springer.com>.
4. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>.
5. База данных Федерального института промышленной собственности. - Режим доступа: <http://www.fips.ru>
6. База данных Всемирной организации по интеллектуальной собственности. - Режим доступа: <http://www.wipo.int/portal/index.html.en>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (Приказ ректора от 12.12.2014 № 463).

При изучении дисциплины предусматривается использование активных форм проведения занятий: групповая дискуссия; разбор конкретных ситуаций.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, необходимо осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов являются:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты / соц. сетей.

### **10.2. Программное обеспечение**

Microsoft Power Point

Microsoft Excel

### **10.3. Информационные справочные системы**

Справочно-поисковая система «Гарант».

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники (персональный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор, веб-камера, микрофон, колонки), на 25 посадочных мест.

Для проведения расчетных работ используется компьютерный класс, оборудованный средствами оргтехники (персональные компьютеры, МФУ).

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Метрология, стандартизация, сертификация»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ОПК-1</b>	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	заключительный
<b>ПК-20</b>	способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	заключительный

**2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания**

<b>Показатели оценки результатов освоения дисциплины</b>	<b>Планируемые результаты</b>	<b>Критерий оценивания</b>	<b>Компетенции</b>
Освоение раздела № 1	Знание групп показателей качества, методов определения показателей качества, основные цели стандартизации, метрологии, сертификации и их роль в обеспечении качества продукции. Умение выбирать подходы к управлению качеством, определять показатели качества продукции и услуг. Владение историческим подходом и базовым понятийно-терминологическим аппаратом в сфере метрологии, стандартизации, сертификацией.	Правильные ответы на вопросы № 1-12	ОПК-1, ПК-20
Освоение раздела № 2	Знание основных понятий в области метрологии, основных методов метрологического анализа и исследования параметров изделий и соответствия их требованиям стандартов и технических условий. Умение проводить расчеты неопределенности измерений в ходе экспериментов.	Правильные ответы на вопросы № 13-39	ОПК-1, ПК-20

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	Владение навыками определения неопределенности измерений при использовании различных методов обработки результатов эксперимента.		
Освоение раздела № 3	Знание основных понятий в области сертификации, основных операций сертификации, схем сертификации, порядка проведения сертификации. Умение выбирать схему сертификации, Владение нормативной базой в области сертификации, порядком сертификации систем качества на соответствие международным стандартам ИСО.	Правильные ответы на вопросы № 40-66	ОПК-1, ПК-20
Освоение раздела № 4	Знание основных принципов стандартизации, методов проверочных размерных расчётов с целью определения заданного уровня взаимозаменяемости и собираемости деталей и агрегатов машин, различных систем определения уровней качества машин и оборудования. Умение проводить анализ кодирования продукции, расшифровку кодов на различных видах изделий, выбирать аналоги машин и конструкций при составлении карт технического уровня, выполнять проверочные расчеты допусков, выбирать оптимальные допуски и предельные отклонения размеров деталей и агрегатов, обеспечивая их, безопасность для людей, работоспособность и хорошие эргономические показатели. Владение принципами составления документации для испытания агрегатов, машин и оборудования на безопасные режимы работы, методиками расчета показателей качества новых и модернизируемых технологических машин и оборудования в части их надежности и эргономичности.	Правильные ответы на вопросы № 67-86	ОПК-1, ПК-20
Освоение раздела № 5	Знание основ авторского и патентного права. Умение выполнять патентный поиск, исследования на патентную чистоту. Владение нормативной базой в области интеллектуальной собственности, порядком оформления права на интеллектуальную собственность.	Правильные ответы на вопросы № 87-92	ОПК-1, ПК-20

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.  
Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-1 / ПК-**

**20:**

1. Зарождение элементов управления качеством.
2. Группы показателей качества.
3. Показатели надежности.
4. Показатели технологичности.
5. Показатели стандартизации и унификации.
6. Патентно-правовые показатели.
7. Эргономические показатели.
8. Эстетические.
9. Показатели безопасности.
10. Экологические показатели.
11. Методы определения показателей качества.
12. Основные цели метрологии, стандартизации, сертификации и их роль в обеспечении качества продукции.
  
13. История развития метрологии.
14. Роль измерений в современном обществе.
15. Научные основы метрологии.
16. Организационные вопросы метрологии.
17. Правовые основы метрологии.
18. Физические величины и их измерение.
19. Эталоны единиц физических величин.
20. Средства и методы измерений.
21. Погрешности измерений.
22. Международная система единиц физических величин (СИ).
23. Эталоны и перспективы их развития.
24. Виды средств измерений.
25. Государственная система измерений.
26. Закон «Об обеспечении единства измерений».
27. Государственный метрологический контроль за средствами измерений.
28. Государственный метрологический надзор.
29. Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы.
30. Сертификация средств измерений.
31. Метрология в странах Западной Европы.
32. Международная организация мер и весов.
33. Международная организация законодательной метрологии.
34. Основные международные нормативные документы.
35. Показатели качества средств измерений.
36. Метрологические характеристики средств измерений.
37. Классы точности средств измерений.
38. Обработка результатов измерений.
39. Государственные испытания средств измерений.
  
40. Сущность сертификации. Основные термины.
41. Основные цели и объекты сертификации.
42. Сертификация в международной практике.
43. Обязательная и добровольная сертификация.



44. Правовое обеспечение защиты прав и интересов потребителей.
45. Орган по сертификации. Центр по сертификации
46. Испытательные лаборатории.
47. Полномочия государственных органов управления по сертификации.
48. Национальная система сертификации РФ.
49. Основные принципы сертификации и правила проведения.
50. Порядок проведения сертификации.
51. Схемы сертификации.
52. Система аккредитации.
53. Знак соответствия.
54. Сертификат соответствия. Порядок выдачи, регистрации, информационного обеспечения и действия.
55. Декларация о соответствии. Порядок выдачи, регистрации, действия.
56. Сертификация импортируемой продукции.
57. Сертификация в ЕС.
58. Экологическая сертификация.
59. Сертификация услуг.
60. Сертификация химической продукции.
61. Задачи по развитию сертификации.
62. Сертификация систем качества.
63. Сертификация производств.
64. Закон «О защите прав потребителя».
65. Отечественный и международный опыт в области сертификации.
66. Санитарно-эпидемиологическое заключение, его особенности, порядок получения.
67. Уровни стандартизации.
68. Законодательные основы Российской Федерации в области стандартизации.
69. Цели и задачи стандартизации
70. Основные положения Государственной системы стандартизации.
71. Документы по стандартизации (в соответствии с законом «О техническом регулировании»).
72. Национальный орган Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации.
73. Организация работ по стандартизации.
74. Права и функции Ростехрегулирования.
75. Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов.
76. Метод стандартизации – унификация.
77. Метод стандартизации – агрегатирование.
78. Комплексная и опережающая стандартизации.
79. Межотраслевые системы стандартизации.
80. Обозначение нормативных документов.
81. Гармонизация стандартов и применение международных стандартов в РФ.
82. Штриховое кодирование информации.
83. Международная организация по стандартизации (ИСО).
84. Международная электротехническая комиссия (МЭК).
85. Информационное обеспечение работ по стандартизации.
86. Маркировка товаров.
87. Авторское право - предмет, задачи правовое регулирование
88. Понятие патентного права

89. Изобретение как объект патентного права
90. Полезная модель как объект патентного права
91. Промышленный образец как объект патентного права
92. Защита прав авторов и патентообладателей ОПС

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета студент получает 3 вопроса из вышеприведенного перечня.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 40 мин.

**4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями Положения о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (Приказ ректора от 12.12.2014 № 463) и СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

**Типовые задачи  
для проведения текущего контроля по дисциплине  
«Метрология, стандартизация, сертификация»**

Для проведения текущего контроля (Кр) по дисциплине используются:  
тестовые задания, содержащие расчетные задачи (см. п. 1, п. 2);  
тестовые задания, содержащие поисковые задачи (см. п. 3);

На выполнение Кр студентам отводится одна пара (1 час 30 минут).

С помощью Кр контролируется уровень формирования компетенции **ОПК-1, ПК-20.**

**1. Примеры тестовых заданий, содержащих расчетные задачи**

1. Объем титранта, израсходованный на титрование кальцинированной соды соляной кислотой составил: 10,50, 10,70 и 10,55 мл. Вычислить молярную концентрацию эквивалента раствора кальцинированной соды и её расширенную неопределённость, если объем аликвоты составил  $10,0 \pm 0,1 \text{ см}^3$ , а концентрация титранта  $0,1000 \text{ М} \pm 1\%$ . Точность определения объема титранта составляла  $\pm 0,03 \text{ см}^3$ .

12. При определении никеля весовым методом из навески вещества массой 0,476 г, было получено 0,234, 0,235 и 0,233 г диметилглиоксимата никеля. Чему равна массовая доля никеля в образце и её расширенная неопределённость? Доверительный интервал лабораторных весов составляет  $\pm 0,001 \text{ г}$  (прямоугольное определение). Весовая форма –  $\text{Ni}(\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{N}_2)_2$ .

16. При изучении влияния коагулянта (сульфата алюминия с добавкой карбоната натрия) на коэффициент очистки растворов от радионуклидов (стронций-90) определяли исходную и конечную скорость счёта пробы, которая составила 4769, 4771, 4772 и 1112, 1110, 1115 имп./мин соответственно. Объем исходного раствора составляет  $25,0 \pm 0,1 \text{ мл}$ , объем пробы  $0,300 \pm 0,005 \text{ мл}$ . Найти коэффициент очистки и его расширенную неопределённость.

**2. Примеры тестовых заданий, содержащих расчетные задачи**

**1. Определение содержания марганца в легированной углеродистой стали.**

Навеску легированной углеродистой стали 0,4982 г растворили в 20 мл разбавленной соляной кислоты, после чего довели объем дистиллированной водой до 50 мл. Точность взвешивания  $\pm 0,0001 \text{ г}$  (прямоугольное распределение). Производителем установлен доверительный интервал для объема колбы  $\pm 0,01 \text{ мл}$  (треугольное распределение). В этом растворе атомно-абсорбционным методом измерили содержание марганца, пользуясь нижеприведённой калибровочной зависимостью. Каждый из растворов вводили в прибор дважды.

Концентрация Mn в калибровочном растворе, мг/л	Измерение 1	Измерение 2
5,0	0,079	0,082

10,0	0,138	0,133
20,0	0,221	0,222

Калибровочная зависимость – линейная. Определить коэффициент корреляции (R), коэффициенты калибровочной зависимости (k, b) и оценить их значимость. Если коэффициент b не значим, произвести повторный расчёт коэффициента k и его стандартного отклонения.

Раствор образца стали вводили трижды, получены следующие результаты: 0,118; 0,122; 0,123.

Пользуясь калибровкой, рассчитать среднее содержание марганца в растворе образца (мг/л) и его расширенную неопределенность. Затем рассчитать массовую долю (%) марганца в образце стали и её расширенную неопределённость.

#### 4. Определение содержания ванадия в легированной углеродистой стали.

Навеску легированной углеродистой стали 1,0304 г растворили в 20 мл разбавленной соляной кислоты, после чего довели объём дистиллированной водой до 50 мл. Точность взвешивания  $\pm 0,0001$  г (прямоугольное распределение). Производителем установлен доверительный интервал для объёма колбы  $\pm 0,15$  мл (треугольное распределение). В этом растворе атомно-абсорбционным методом измерили содержание ванадия, пользуясь нижеприведённой калибровочной зависимостью. Каждый из растворов вводили в прибор дважды.

Концентрация V в калибровочном растворе, мг/л	Измерение 1	Измерение 2
10,0	0,158	0,178
20,0	0,320	0,322
50,0	0,632	0,605

Калибровочная зависимость – линейная. Определить коэффициент корреляции (R), коэффициенты калибровочной зависимости (k, b) и оценить их значимость. Если коэффициент b не значим, произвести повторный расчёт коэффициента k и его стандартного отклонения.

Раствор образца стали вводили трижды, получены следующие результаты: 0,201; 0,196; 0,205.

Пользуясь калибровкой, рассчитать среднее содержание ванадия в растворе образца (мг/л) и его расширенную неопределенность. Затем рассчитать массовую долю (%) ванадия в образце стали и её расширенную неопределённость.

## 2. Примеры тестовых заданий, содержащих поисковые задачи.

1. Осуществить поиск 10 патентов по теме: Твердые радиоактивные отходы. Прессование.
2. Осуществить поиск 10 патентов по теме: Высокоактивные отходы. Остекловывание.