

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 20:31:54  
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  
«26» января 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**  
(Начало подготовки – 2016 год)

Направление подготовки

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность программы бакалавриата  
**«Автоматизация технологических процессов и производств»**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2016

**Б1.В.10**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент К.А.Жаринов

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»  
обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности  
протокол от «16» ноября 2015 № 5  
Заведующий кафедрой

Л.А.Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и  
управления  
протокол от «23» декабря 2015 №5

Председатель

В.В.Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»		В.В.Куркина
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	05
3. Объем дисциплины .....	05
4. Содержание дисциплины .....	06
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	06
4.2. Занятия лекционного типа .....	07
4.3. Занятия семинарского типа .....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	08
4.3.2. Лабораторные занятия .....	08
4.4. Самостоятельная работа .....	08
4.4.1 Темы и содержание контрольных работ .....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	09
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	12
10.1. Информационные технологии .....	12
10.2. Программное обеспечение .....	12
10.3. Информационные справочные системы .....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	12
Приложение №1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации...	13

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

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-6</b>	способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	<p><b>Знать:</b> правовые основы обеспечения единства средств измерений;</p> <p><b>Уметь:</b> определять место средства измерения в его поверочной схеме;</p> <p><b>Владеть:</b> методами поверки средств измерений</p>
<b>ПК-9</b>	способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	<p><b>Знать:</b> основные составляющие погрешности измерений; основные метрологические характеристики средств измерений.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать точность выполняемых измерений; выбирать средства измерений, необходимые для получения требуемой точности измерений.</p> <p><b>Владеть:</b> методами обработки результатов измерений; принципами определения метрологических характеристики средств измерений по их классу точности.</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-10</b>	способность проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	<p><b>Знать:</b>  основы и принципы оценки качества продукции;  основные виды нормативных документов;  основные цели обязательной и добровольной сертификации;</p> <p><b>Уметь:</b>  оценивать качество продукции на всех этапах жизненного цикла;  пользоваться общероссийским классификатором стандартов и идентифицировать знаки соответствия</p> <p><b>Владеть:</b>  методами оценки качества продукции;  правовыми основами и функциями стандартизации;  правилами проведения сертификации продукции</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.10) и изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Информатика», «Технологические измерения и приборы».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Метрология. стандартизация и сертификация» знания, умения и навыки могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)</b>	4/ 144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>16</b>
занятия лекционного типа	4

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	заочная форма обучения
занятия семинарского типа, в т.ч.	12
семинары, практические занятия	8
лабораторные работы	4
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>119</b>
<b>Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)</b>	<b>Кр-3</b>
<b>Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	<b>Экзамен (9)</b>

#### 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	Введение	0.5	-	-	10	ПК-10
2	Основы метрологического обеспечения	0.5	-	-	19	ПК-6
3	Теория измерений	1	4	1	30	ПК-9
4	Средства измерений, погрешности средств измерений, нормирование метрологических характеристик	1	4	1	20	ПК-9
5	Основы стандартизации	0.5	-	1	20	ПК-10
6	Основы сертификации	0.5	-	1	20	ПК-10
Итого		4	8	4	119	

#### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение.</u> Качество продукции. Объекты качества. Потребности и характеристики. Оценка качества	0.5	
2	<u>Основы метрологического обеспечения.</u> Метрологическое обеспечение и его основы. Основные понятия метрологии. Классификация и основные характеристики измерений. Физическая величина. Единица физической величины. Международная система единиц. Понятие эталона. Виды эталонов. Образцовые средства измерений. Поверочные схемы. Государственная метрологическая служба, ее структура. Государственные испытания средств измерений. Поверка средств измерений.	0.5	
3	<u>Теория измерений.</u> Описание случайных погрешностей с помощью функций распределения. Моменты случайных погрешностей. Нормальное распределение случайных погрешностей. Точечные оценки. Оценка с помощью интервалов. Проверка нормальности распределения результатов наблюдений. Обнаружение грубых погрешностей. Систематические погрешности измерений	1	
4	<u>Средства измерений, погрешности средств измерений, нормирование метрологических характеристик.</u> Меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные системы. Погрешности средств измерений. Классы точности средств измерений. Регулировка, градуировка и калибровка средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.	1	
5	<u>Основы стандартизации.</u> Правовые основы и научная база стандартизации; государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Категории нормативных документов по стандартизации. Сфера действия стандартов, виды стандартов	0.5	
6	<u>Основы сертификации.</u> Основные цели, объекты, схемы и системы сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации. Международные стандарты по управлению качеством продукции.	0.5	

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<u>Обработка результатов измерений</u> Обработка прямых равнорассеянных наблюдений, учет инструментальных и методических погрешностей, отработка косвенных результатов измерений.	4	Дискуссия
4	<u>Нормирование метрологических характеристик средств измерений.</u> Способы нормирования суммарной погрешности средств измерений, нормирование отдельных составляющих погрешности средств измерений.	4	Дискуссия

#### 4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
3	<u>Обработка прямых равнорассеянных наблюдений.</u> Обработка прямых измерений, проведенных на реальном оборудовании	1	
4	<u>Классы точности средств измерений</u> Оценка погрешности средства измерения по его классу точности.	1	
5	<u>Общероссийский классификатор</u> Изучение принципов использования классификатора.	1	
6	<u>Ознакомление со штриховым кодированием продукции.</u> Принципы штрихового кодирования	1	

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Качество продукции. Жизненный цикл продукции (ЖЦ).	10	Устный опрос
2	Основы метрологического обеспечения	19	Устный опрос
3	Теория измерений. Систематические и случайные составляющие погрешности	30	Устный опрос, КР №1, №2, №3

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	Основная и дополнительные погрешности средств измерений. Нормальные и рабочие условия.	20	Устный опрос, КР №1, №2, №3
5	Межотраслевая система стандартизации.	20	Устный опрос
6	Обязательная и добровольная сертификация. Декларирование соответствия	20	Устный опрос

#### 4.4.1 Темы и содержание контрольных работ

Предполагается написание письменных трех контрольных работ.

**Контрольная работа № 1** "Оценка одиночного результата измерений, полученного с помощью средства измерения у которого погрешность нормирована в виде предела допускаемой основной и предела допускаемой дополнительной погрешности". Работа направлена для освоения оценки результата измерения с учетом методических и инструментальных погрешностей, которые нормируются в виде пределов допускаемой погрешности.

**Контрольная работа № 2** «Оценка одиночного результата измерений, полученного с помощью средства измерения у которого погрешность нормирована в виде отдельных составляющих погрешности (выделяя систематическую и случайные составляющие)". Работа направлена для освоения оценки результата измерения с учетом методических и инструментальных погрешностей, которые нормируются в виде отдельных составляющих погрешности.

**Контрольная работа № 3** «обработка прямых равнорассеянных наблюдений, полученных на с помощью определенного средства измерений». Работа направлена для освоения оценки результата измерения с учетом многократности выполненных измерений, а также с учетом методических и инструментальных погрешностей.

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

Методические указания для студентов 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 Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

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

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

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена по вопросам. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример экзаменационного задания:

Экзаменационное задание по дисциплине  
«Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Обязательная и добровольная сертификация.
2. Нормирование основной погрешности средств измерений.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложение 1

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

### а) основная литература:

1. Лифшиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для Вузов / И.М. Лифшиц. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт; М. : Высш. образование, 2009. - 315 с.
2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для Вузов / А. И. Аристов, Л. И. Карпов, В. М. Приходько, Т. М. Раковщик. - 2-е изд., испр. . - М.: Академия, 2013. - 416 с. (ЭБ)
3. Романов, А.Б. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.Б. Романов; СПбГТИ(ГУ). Каф. теорет. основ материаловедения. - СПб. : 2010. – 173 с. (ЭБ)

### б) дополнительная литература:

1. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для Вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. - 4-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2010. – 791
2. Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация / В. Е. Эрастов. - М.: ФОРУМ, 2008. - 204 с.

### в) вспомогательная литература:

1. Сергеев, А.Г. Метрология: учебник / А. Г. Сергеев. - М.: Логос, 2004. - 287 с.
2. Абрамов, В. Сертификация продукции и услуг: практическое пособие / В. А. Абрамов. - М.: Ось-89, 2001. - 87 с.
3. Сертификация: Сб. норматив. актов Российской Федерации / под ред. В. Н. Фомина. - М.: Тандем; М.: Экмос, 2000. - 143 с.

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

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:  
<http://media.technolog.edu.ru>

сайты фирм разработчиков АСУТП: [www.adastra.ru](http://www.adastra.ru); [www.foit.ru](http://www.foit.ru);  
[www.metso.ru](http://www.metso.ru); [www.siemens.ru](http://www.siemens.ru);

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

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 УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

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

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

Рабочей программой дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 119 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;

- подготовку к практическим и лабораторным занятиям;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к экзамену.

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из рекомендованных литературных источников.

По дисциплине предусмотрены следующие виды текущего контроля:

защита лабораторных работ (по результатам выполнения работы, обработки полученных данных и составления отчета);

устные и письменные опросы по темам, предложенным для самостоятельного изучения (в дни занятий по указанию преподавателя).

По окончании изучения дисциплины проводится устный экзамен к сдаче которого допускаются студенты, успешно выполнившие все формы текущего контроля.

При подготовке экзамена рекомендуется сначала несколько раз прочитать весь конспект лекций, дополненный сведениями из литературы.

## **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.

### **10.2. Программное обеспечение**

Microsoft Office (Microsoft Excel)

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

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

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

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется класс, оборудованный персональными специальными стендами с требуемым оборудованием.

## **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 28.08.2014г.

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

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

<b>Компетенции</b>			
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка<sup>1</sup></b>	<b>Полнота освоения</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ПК-6</b>	<b>способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа</b>	частичная	промежуточный
<b>ПК-9</b>	<b>способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления</b>	частичная	промежуточный
<b>ПК-10</b>	<b>способность проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления</b>	частичная	промежуточный

<sup>1</sup> **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №1	Знает основы и принципы оценки качества продукции; Умеет оценивать качество продукции на всех этапах жизненного цикла; Владеет методами оценки качества продукции.	Правильные ответы на вопросы №1-3 к экзамену	ПК-10
Освоение раздела №2	Знает правовые основы обеспечения единства средств измерений; Умеет определять место средства измерения в его поверочной схеме; Владеет методами поверки средств измерений.	Правильные ответы на вопросы №16-25 к экзамену	ПК-6
Освоение раздела №3	Знает основные составляющие погрешности измерений; Умеет оценивать точность выполняемых измерений; Владеет методами обработки результатов измерений.	Правильные ответы на вопросы №26-37 к экзамену	ПК-9
Освоение раздела №4	Знает основные метрологические характеристики средств измерений; Умеет выбирать средства измерений, необходимые для получения требуемой точности измерений; Владеет принципами определения метрологических характеристик средств измерений по их классу точности.	Правильные ответы на вопросы №38-46 к экзамену	ПК-9
Освоение раздела №5	Знает основные виды нормативных документов; Умеет пользоваться общероссийским классификатором стандартов; Владеет правовыми основами и функциями	Правильные ответы на вопросы №4-12 к экзамену	ПК-10

	стандартизации.		
Освоение раздела №6	Знает основные цели обязательной и добровольной сертификации; Умеет идентифицировать знаки соответствия; Владеет правилами проведения сертификации продукции.	Правильные ответы на вопросы №13-15 к экзамену	ПК-10

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится по пятибалльной шкале.

Оценка «отлично» ставится, если минимум 80% задания было решено правильно, а 20% имеет неполное решение, т.е. получены правильные развернутые ответы на теоретические вопросы и верен ход решения задачи, тема которой, как правило, сопровождается один из двух вопросов теории. Студен должен показать глубокое знание учебного материала, в соответствии с требованиями рабочей программы, умение решать профессиональные задачи, закрепленные за компетенциями, раскрываемыми данной дисциплиной.

Оценка «хорошо» ставится, если минимум 70% задания было решено правильно, 20% имеет неполное решение, 10% – начато правильное решение, но не доведено до конца, т.е. получен полный, развернутый ответ на один из теоретических вопросов, при этом не до конца сформирован ответ на второй вопрос и/или наблюдается нарушения алгоритма решения задачи.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если минимум 50% задания было решено правильно, 35% – начато правильное решение, но не доведено до конца, 15% – не имеет решения, т.е. получены неполные, не до конца сформулированные ответы на теоретические вопросы, не решена или предложен неправильных ход решения задачи. Содержание ответов свидетельствует о недостаточных знаниях выпускника и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях учебного материала в соответствии с требования рабочей программы дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предложенного задания промежуточной аттестации.

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена по вопросам:

#### а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-10:

1. Понятие качества продукции. Объекты качества. Характеристики и требования качества.
2. Оценка качества.
3. Система качества. Этапы жизни продукции.
4. Основные понятия стандартизации. Средства стандартизации.
5. Цели, принципы и функции стандартизации.
6. Государственная система стандартизации РФ.
7. Национальные стандарты РФ, межгосударственные стандарты.
8. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, стандарты научно-технических и инженерных обществ.
9. Виды стандартов.
10. Технические условия.

11. Межгосударственная, международная и региональная стандартизация.
12. Межотраслевые системы стандартов.
13. Сертификация. Основные понятия. Цели сертификации.
14. Обязательная и добровольная сертификация.
15. Сертификация соответствия и декларирование соответствия.

**б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-6:**

16. Метрологическое обеспечение и его основы. Основные понятия метрологии.
17. Классификация и основные характеристики измерений.
18. Физическая величина. Единица физической величины. Международная система единиц.
19. Понятие эталона. Виды эталонов.
20. Образцовые средства измерений. Поверочная схема.
21. Государственная система обеспечения единства измерений.
22. Государственные испытания средств измерений.
23. Поверка, ревизия и экспертиза средств измерений.
24. Метрологическое обеспечение нестандартизованных средств измерений.
25. Методы поверки средств измерений.

**в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-9:**

26. Погрешности измерений. Основные составляющие суммарной погрешности.
27. Описание случайных погрешностей с помощью функций распределения.
28. Моменты случайных погрешностей.
29. Нормальное распределение случайных погрешностей.
30. Точечные оценки истинного значения измеряемой величины и СКО.
31. Определение доверительного интервала среднего арифметического при нормальном распределении и известной дисперсии.
32. Определение доверительного интервала среднего арифметического при нормальном распределении и не известной дисперсии.
33. Проверка нормальности распределения результатов наблюдений.
34. Обнаружение грубых погрешностей.
35. Систематические погрешности, их классификация.
36. Обнаружение систематических погрешностей и введение поправок.
37. Обработка результатов прямых равнорассеянных наблюдений.
38. Средства измерений. Классификация. Понятия шкалы, чувствительности, показаний прибора.
39. Погрешности средств измерений (абсолютная, относительная, приведенная).
40. Виды систематических погрешностей средств измерений.
41. Нормирование основной погрешности средств измерений.
42. Нормирование дополнительной погрешности средств измерений.
43. Нормирование отдельных составляющих основной погрешности средств измерения.
44. Классы точности средств измерений.
45. Регулировка средств измерений.
46. Градуировка и калибровка средств измерений.

До сдачи экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 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 СТП

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.