

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:10:28
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 И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Направленности программы бакалавриата

**Автоматизированные системы обработки информации и управления
(АСОИУ)**

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург
2016

Б1.В.15

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики		Л.Ф. Макарова

Рабочая программа дисциплины “Метрология, стандартизация и сертификация” обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и управления, протокол от «13» апреля 2016 г. № 7.

Заведующий кафедрой

Т.Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления, протокол от «15» апреля 2016 г. № 7.

Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Информатика и вычислительная техника»		профессор Т.Б. Чистякова
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.....	4
2	Место дисциплины (модуля) 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.....	8
4.3.1	Семинары, практические занятия	8
4.4	Самостоятельная работа.....	8
4.4.1	Темы контрольных работ.....	8
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	14
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
10.1	Информационные технологии.....	15
10.2	Программное обеспечение.....	16
10.3	Информационные справочные системы.....	16
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	17
	Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине “Метрология, стандартизация и сертификация”.....	18

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

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

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, цели и задачи стандартизации, сертификации и метрологии; - законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством; - систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; - состав нормативно-технической документации на разных стадиях жизненного цикла продукции. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с нормативной документацией по метрологии, стандартизации, сертификации и применять полученные знания в процессе обучения по направлениям подготовки кафедры, а также в дальнейшей профессиональной деятельности; - применять государственные и международные стандарты при разработке, производстве и испытаниях средств вычислительной техники и программных средств; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютерными технологиями планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии; - навыками поиска необходимой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации; - навыками оформления технической и программной документации; библиографического индексирования печатных изданий; - приемами нормоконтроля для оценки качества разработанной документации.
ПК-3	<p>способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации; - организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	их корректности и эффективности	<ul style="list-style-type: none"> - виды, системы и порядок проведения сертификации продукции и производства; - системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения; - схемы методов контроля продукции на основе комплекса стандартов отрасли; - комплексы стандартов для оформления технических заданий и программных документов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать средства и методы измерений, составлять программы измерительных экспериментов; - осуществлять оценивание точности и достоверности контрольно-измерительных процедур при проведении тестирования программной продукции; - осуществлять процедуры подготовки к сертификационным испытаниям программной продукции и сертификации систем управления качеством предприятий; - применять методы систематизации научно-технической информации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки результатов технических измерений и определения классов точности средств измерения; - навыками сертификационной оценки качества программных средств; - методами и средствами разработки и оформления технической документации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к вариативной части Блока 1 обязательных дисциплин (Б1.В.15) и изучается в первом семестре 3-го курса.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Вычислительная математика», «Информатика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы права», «Основы экологии».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» знания, умения и навыки могут быть использованы студентом в ходе производственной и преддипломной практик, в процессе выполнения выпускной квалификационной работы, а также в последующей работе по специальности.

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/академических часов)	3/108
Контактная работа с преподавателем:	10
занятия лекционного типа	4
семинары, практические занятия	6
КСР	4
Самостоятельная работа	94
Форма текущего контроля (контр. работы, реферат, РГР, эссе)	контрольные работы, контрольные вопросы, тестовые задания
Форма промежуточной аттестации (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		КСР	Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			семинары и/или практические занятия				
1	Техническое законодательство в области метрологии, стандартизации, сертификации	0.5	0.5			12.0	ОПК-5
2	Стандартизация	1.0	1.5			26.0	ОПК-5, ПК-3
3	Метрология	1.5	2.0			38.0	ОПК-5, ПК-3
4	Сертификация	1.0	2.0			18.0	ОПК-5, ПК-3

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	<p><u>Техническое законодательство</u> Триада качества, характеристика требований к качеству продукции, системный подход к вопросам качества продукции. Процессы жизненного цикла продукции, обеспечение качества программного продукта и средств вычислительной техники на всех этапах жизненного цикла. Закон “О техническом регулировании”, элементы и принципы технического регулирования. Технические регламенты, их виды и содержание, порядок разработки и утверждения технических регламентов.</p>	0.5	Слайд-презентация
2	<p><u>Стандартизация</u> Принципы и функции стандартизации, государственная (национальная) система стандартизации РФ (ГСС РФ), теоретические и научно-методические основы стандартизации, методы стандартизации, категории и виды стандартов, межотраслевые системы (комплексы) стандартов, региональная и международная стандартизация, эффективность работ по стандартизации.</p>	1.0	Слайд-презентация
3	<p><u>Метрология</u> Основы технических измерений, система воспроизведения единиц величин, процессы измерений и погрешности измерений, метрологическое обеспечение средств измерений, проектирования и производства, метрология программного обеспечения, государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ), международные и региональные организации по метрологии.</p>	1.5	Слайд-презентация
4	<p><u>Сертификация</u> Нормативно-правовые и организационные основы сертификации, Законы РФ в области сертификации, формы оценки соответствия, объекты, виды и участники сертификации, схемы сертификации, порядок проведения сертификации продукции, услуг и систем качества, системы сертификации РФ, организация сертификационных испытаний, международное сотрудничество в области сертификации, государственный контроль и надзор, Российская система аккредитации.</p>	1.0	Слайд-презентация

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1 Семинары, практические занятия

№ занятия	№ раздела дисциплин.	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	1, 2	Техническое законодательство и стандартизация: процессы жизненного цикла программных средств; составление индексов УДК и правила оформления публикаций по направлению подготовки; стандарты ЕСПД ГОСТ 19.XXX на оформление программной документации; составление ТЗ на разработку САПР (ГОСТ 34.XXX на автоматизированные системы).	2	Нормативные документы и методические материалы в электронном виде на сервере кафедры. Интернет-ресурсы.
2	3	Метрология: представление результатов технических измерений; методы обработки результатов измерений; метрологическое обеспечение средств измерений, проектирования и производства	2	
3	4	Сертификация: критерии и методы оценки качества программных средств. Порядок проведения сертификационного испытания программы. Нормативные документы на проведение сертификации программных средств.	2	

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

4.4.1 Темы контрольных работ

Контрольные работы	Темы
Контрольная работа №1	Теоретические сведения из области метрологии, стандартизации, сертификации (разделы 1, 2, 3, 4): письменные ответы на контрольные вопросы и тестовые задания.
Контрольная работа №2	Решение задач (раздел 3 “Метрология”): - физические величины (ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин); - виды и методы измерения физических величин; - классификация погрешностей и способы исключения систематических погрешностей; - правила и формы представления результатов измерений; - погрешности и классы точности средств измерений.
Контрольная работа №3	Решение задач (раздел 3 “Метрология”): - систематические и случайные погрешности; - выявление промахов в результатах измерений; - обработка результатов прямых многократных измерений; - обработка результатов прямых однократных измерений; - обработка результатов косвенных измерений.

Примеры тестовых заданий и контрольных работ

Контрольная работа №1

Раздел 1 “Техническое законодательство как основа деятельности по стандартизации, метрологии, сертификации”

- 1) Перечислите этапы жизненного цикла продукции.
- 2) Какие элементы включает понятие “качество”?
- 3) Каковы главные элементы технического регулирования?
- 4) Принципами технического регулирования являются
 - а) единство правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия;
 - б) независимость органов по аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей;
 - в) применение требований ТР в зависимости от видов или особенностей сделок;
 - г) совмещение полномочий органа государственного контроля (надзора) и органа по сертификации.
- 5) Качество в соответствии с терминологией ИСО 9000 – это
 - а) степень соответствия присущих характеристик объекта требованиям;
 - б) характеристика, отражающая лучшие свойства продукции, процесса или услуги;
 - в) характеристика или свойство, присущее объектам.
- 6) Технические регламенты с учетом степени риска причинения вреда устанавливают
 - а) необходимые и достаточные требования;
 - б) минимально необходимые требования;
 - в) необходимые требования.

Раздел 2 “Стандартизация”

- 1) В чем заключаются главные различия между техническим регламентом и стандартом?
- 2) В каких стандартах установлены требования к системам качества и какова их роль?
- 3) Охарактеризуйте варианты применения международных и региональных стандартов в отечественной практике.
- 4) К целям стандартизации относятся . . .
 - а) создание систем классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации;
 - б) содействие соблюдению требований технических регламентов;
 - в) предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей;
 - г) обеспечение конкурентоспособности и качества продукции (работ, услуг);
 - д) создание систем поиска и распределения продукции (работ, услуг).
- 5) В отношении международных стандартов ИСО каждая страна . . .
 - а) обязана применять их целиком;
 - б) вправе применять их целиком;
 - в) обязана применять их отдельными разделами;
 - г) вправе не применять их вообще;
 - д) вправе применять их отдельными разделами .
- 6) К основным методам стандартизации относятся . . .
 - а) типизация; б) дискретизация; в) сканирование; г) унификация; д) агрегатирование.

Раздел 3 “Метрология”

- 1) Что собой представляет техническая подсистема ГСИ?
- 2) Как классифицируются средства измерений по конструктивному исполнению?
- 3) Каким образом происходит передача информации о размере единицы?
- 4) При утверждении типа средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, устанавливаются . . .
 - а) показатели точности;
 - б) методика поверки средств измерений данного типа;
 - в) диапазон измерений;
 - г) интервал между поверками.
- 5) К метрологическим характеристикам средств измерений, предназначенных для определения результатов измерений, относятся . . .
 - а) систематическая составляющая погрешности средств измерений;
 - б) значения многозначной меры;
 - в) передаточная функция;
 - г) функция преобразования измерительного преобразователя $y = f(x)$.
- 6) Микропроцессор в цифровых измерительных приборах обеспечивает . . .
 - а) вывод информации на бумажный носитель;
 - б) самодиагностику;
 - в) преобразование дискретного сигнала в синусоидальный;
 - г) управление процессом измерения.
- 7) Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется на . . .
 - а) единицы величин;
 - б) эталоны единиц величин;
 - в) средства измерений, подвергаемые калибровке;
 - г) стандартные образцы и средства измерений, к которым установлены обязательные требования.
- 8) Аддитивная физическая величина характеризуется тем, что разные ее значения могут быть . . .
 - а) умножены на числовой коэффициент;
 - б) разделены друг на друга;
 - в) суммированы;
 - г) возведены в степень.

Раздел 4 “Сертификация”

- 1) В чем заключаются главные различия между обязательной и добровольной сертификацией?
- 2) Что представляет собой схема сертификации?
- 3) Сравните знаки соответствия РСТ при обязательной и добровольной сертификации и при декларировании соответствия.
- 4) Участниками добровольной системы сертификации наряду с руководящим органом являются . . .
 - а) испытательные центры;
 - б) службы технического надзора;
 - в) испытательные лаборатории;
 - г) органы по сертификации;
 - д) метрологические центры.
- 5) Этапами процесса сертификации являются . . .
 - а) решение по сертификации;

- б) оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям;
- в) обсуждение и изучение объекта сертификации;
- г) принятие декларации о соответствии;
- д) заявка на сертификацию.

б) При маркировании сертифицированной продукции знаком соответствия его наносят на . . .

- а) оформленную сопроводительную документацию;
- б) рекламные печатные материалы на продукцию;
- в) несъемную часть каждой единицы сертифицированной продукции;
- г) упаковочную единицу этой продукции;
- д) протокол испытаний продукции.

Раздел 3 “Метрология”. Контрольная работа №1

1) Объем, занимаемый идеальным газом, определяется по формуле $V = \nu \cdot R \cdot T/p$, где ν – количество вещества (моль); R – универсальная газовая постоянная ($L^2MT^{-2}N^{-1}\Theta^{-1}$); T – температура газа (К), p – давление ($L^{-1}MT^{-2}$). Укажите размерность объема V .

2) Сколько значащих цифр в результате измерения плотности кислорода 0.00143 г/см^3 ? Округлите результат измерения массы $M = 243.871 \text{ г}$, полученный с погрешностью 2.63 г , и запишите его в стандартной форме.

3) При проведении лабораторных взвешиваний на электронных весах произошел резкий скачок напряжения в электрической сети. Какого вида погрешность появится в результатах измерений (случайная; систематическая; грубая)?

4) Получены результаты измерений массы: 38.25 ± 0.5 г ; (124.5 ± 1) г ; (4650.82 ± 4.5) г ; (1737.6 ± 1.5) г . Какое из измерений наиболее точное, а какое – грубое?

5) При проверке дистанционного парогазового термометра класса точности 2.5 с пределом измерений 100°C были получены следующие показания образцового ртутного термометра в оцифрованных точках поверяемого:

Рабочий прибор, t °C	0	20	40	60	80	100
Образцовый прибор (при повышении t), t °C	0.1	21	40	59	76	98
Образцовый прибор (при понижении t), t °C	0	22	41	60	77	98

Оцените годность прибора (при $t = 80$ °C).

Раздел 3 “Метрология”. Контрольная работа №2

1) При измерении температуры в емкости термометр показывает 60°C . Погрешность градуировки термометра равна -1°C . Среднее квадратическое отклонение показаний σ_T равно 0.5°C . Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью $P_d = 0.997$ ($t_p = 3$).

2) При однократном измерении диаметра отверстия ($D = 2.85 \text{ мм}$) показания прибора подчиняются нормальному закону распределения с СКО $\sigma_L = 20 \text{ мк}$. Неисключенная систематическая погрешность (НСП), распределенная равномерно, $\theta = 12 \text{ мк}$. Определите возможное отклонение истинного значения диаметра от измеренного с вероятностью $P_d = 0.975$ ($t_p = 2$).

3) Для определения средней плотности твердого тела по формуле $\rho = m/V$ были проведены прямые измерения объема тела и массы, заключенной в этом объеме: $m = (252.92 \pm 0.02) \cdot 10^{-3} \text{ кг}$; $V = (195.38 \pm 0.01) \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$. Определите плотность тела и оцените погрешность измерения.

4) Для полученной серии значений объемов титранта, равных 9.22 мл ; 9.15 мл ; 9.13 мл ; 9.20 мл ; 9.18 мл ; 9.28 мл ; 9.25 мл ; 9.26 мл ; 9.24 мл ; 9.27 мл , после соответствующей обработки результатов измерений определите доверительные границы истинного значения объема с вероятностью $P_d = 0.95$.

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 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 зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) для проверки знаний, умений и навыков.

При сдаче зачета студент получает три вопроса из перечня вопросов (Приложение №1, раздел № 3), время подготовки студента к устному ответу – до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

- 1. Назовите существующие методы стандартизации и дайте их краткую характеристику.**
- 2. Перечислите факторы, влияющие на результат измерений.**
- 3. Укажите основные документы, завершающие каждый этап проведения сертификации системы качества.**

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 / И. М. Лифиц. – М. : Юрайт-Издат, 2010. – 315 с.
- 2 Макарова, Л. Ф. Основы стандартизации, метрологии, сертификации : учеб. пособие / Л. Ф. Макарова. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2010. – 155 с. (ЭБ)
- 3 Федеральные законы Российской Федерации:
 - Закон “О техническом регулировании” [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru/popular/techreg> , свободный;
 - Закон “Об обеспечении единства измерений” [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/conc_doc_LAW_117367 , свободный;
 - Закон “О защите прав потребителей” [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru/popular/consumerism> , свободный.

б) дополнительная литература:

4 Макарова Л. Ф. Погрешности измерений и способы их устранения : учеб. пособие / Л. Ф. Макарова. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2008. – 50 с.

5 Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – М. : Юрайт, 2013. – 813 с.

в) вспомогательная литература:

6 Макарова, Л. Ф. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы : учеб. пособие / Л. Ф. Макарова. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 40 с.

7 Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Ю. В. Димов. – СПб. : Питер, 2010. – 464 с. – Электронное издание. – Гриф МО. – ISBN 978-5-388-00606-6.

8 Белобрагин, В. Я. Основы технического регулирования : учеб. пособие для вузов / В. Я. Белобрагин. – М. : РИА "Стандарты и качество", 2005. – 318 с.

9 Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. И. Аристов [и др.] . – М. : Академия, 2013. – 416 с.

10 Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника : учеб. пособие / К. К. Ким [и др.] . – СПб. : Питер, 2010. – 368 с.

11 Основы стандартизации, метрологии и сертификации : учеб. для вузов / А. В. Архипов [и др.] ; под ред. В. М. Мишина. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 447 с.

12 Сергеев, А. Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация: учеб. пособие для вузов / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. – М. : ЛОГОС, 2005. – 559 с.

13 Тартаковский, Д. Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учеб. для вузов / Д. Ф. Тартаковский, А. С. Ястребов. – М. : Высш. шк. , 2002. – 205 с.

14 Кузнецов, В. А. Метрология / В. А. Кузнецов, Л. К. Исаев, И. А. Шайко. – М. : Стандартиформ, 2005. – 297 с.

15 Липаев, В. В. Обеспечение качества программных средств. Методы и стандарты. Серия "Информационные технологии" / В. В. Липаев. – М. : СИНТЕГ, 2001. – 380 с.

16 Липаев, В. В. Сертификация систем качества на соответствие стандартам серии ISO 9000 для предприятий-разработчиков программных средств. Методическое руководство / В. В. Липаев. – М. : МГТУ "СТАНКИН", 2000.

17 Розова, Н. К. Менеджмент качества : учеб. пособие / Н. К. Розова. – СПб. : Вектор, 2005. – 192 с.

18 Государственные стандарты ГОСТ Р и ГОСТ Р ИСО/МЭК по направлению и профилям подготовки:

- ГОСТ 28195-89 Оценка качества программных средств. Общие положения;

- ГОСТ 28806-90 Качество программных средств. Термины и определения;

- ГОСТ Р 61171-98 Качество служебной информации. Правила предъявления информационных технологий на сертификацию;

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств.

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению;

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 9294-93 Информационная технология. Руководство по управлению документированием программного обеспечения;

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 Информационная технология. Пакеты программ.

Требования к качеству и тестирование;

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 12182-2002. Информационная технология. Классификация программных средств;

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002 Информационная технология. Сопровождение программных средств;

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 15271-2002 Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 (процессы жизненного цикла программных средств);

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910-2002 Процесс создания документации пользователя;

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 16326-2002 Руководство по применению ГОСТ 12207-99 при управлении проектом.

19 Межотраслевые системы (комплексы) стандартов:

- Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД, ГОСТ 7.):

- ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

- ГОСТ 7.9-95 СИБИД. Реферат и аннотация. Общие требования;

- ГОСТ 7.1-2003 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления;

- ГОСТ 7.12-93 СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила;

- ГОСТ 7.82-2001 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.

- Государственная система измерений (ГСИ, ГОСТ 8.):

- ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин.

- ЕСПД (ГОСТ 19.) :

- Единая система программной документации : сборник. – М. Изд-во стандартов, 1988. – 144 с. ;

- ГОСТ 19.701-90. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 26 с.

- Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы (ГОСТ 34.) : сборник. – М. : Изд-во стандартов, 1989, 1991. – 144 с.

20 Стандарты ИСО серии 9000 на системы управления качеством продукции и услуг:

- ГОСТ Р ИСО 9000-2001 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь;

- ГОСТ Р ИСО 9000-2001 Системы менеджмента качества. Требования;

- ГОСТ Р ИСО 9000-2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.

21 Журналы: “Стандарты и качество”; “ИСО 9000 + 14000 +”; “Метрология”; “Сертификация”; “Европейское качество”.

На сервере кафедры САПРиУ размещены тексты основных ГОСТ, ГОСТ Р, ИСО/МЭК, СТО СПбГТИ(ТУ), учебных пособий, рекомендаций и правил.

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

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.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 «Методы и средства разработки информационно-управляющих систем» 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;
- СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016 Положение о бакалавриате.

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

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и электронными ресурсами, в том числе информационными ресурсами сети Интернет, по всем разделам дисциплины. Самостоятельная работа предусмотрена в объеме 94 академических часов.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является: плановость в организации учебной работы; серьезное отношение к изучению материала; постоянный самоконтроль.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в конце семестра в виде зачета, проводимого в устной форме.

Необходимым условием получения допуска к зачету является выполнение и защита студентом всех контрольных работ, предусмотренных рабочей программой.

При подготовке к зачету рекомендуется несколько раз прочитать конспект лекций, дополненный информацией из рекомендуемых источников. При этом студент, поняв логику изложения учебного материала, получает представление о предмете изучаемой дисциплины в целом, что позволяет ему продемонстрировать на зачете свои знания и эрудицию.

На зачете студент отвечает на три контрольных вопроса из различных разделов дисциплины (для оценки сформированности элементов разных компетенций). Список контрольных вопросов представлен в разделе № 3 Приложения №1. Ответы на поставленные вопросы представляются в устной форме.

Оценка («зачтено» или «не зачтено»), формируемая в результате собеседования, является итоговой по дисциплине и проставляется в приложении к диплому.

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

10.1 Информационные технологии

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование следующих информационных технологий:

- слайд-презентации лекций и примеров для практических занятий для текущего контроля знаний;
- дистанционная обучающая система moodle (moodle.technolog.edu.ru);
- Интернет-ресурсы и сервер кафедры.

10.2 Программное обеспечение

В учебном процессе используется лицензионное системное и прикладное программное обеспечение.

Наименование программного продукта	Лицензия
Microsoft Windows 7, 8.1	Лицензия по договору с СПбГТИ(ТУ) DreamSpark
LibreOffice, Apache OpenOffice.org	Бесплатная лицензия

Кроме лицензионного программного обеспечения сторонних производителей при проведении учебных занятий широко используются проблемно-ориентированные программные комплексы для решения задач в области информатики и вычислительной техники, разработанные на кафедре САПРиУ СПбГТИ(ТУ).

Наименование программного комплекса	Номер и дата выдачи свидетельства об официальной/государственной регистрации программы для ЭВМ
Программный комплекс для автоматизированной обработки измерений и исследования качества полимерного материала (Свидетельство о государственной регистрации программы	2008612454 (20.05.2008)

10.3 Информационные справочные системы

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

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

Для проведения занятий по дисциплине на кафедре систем автоматизированного проектирования и управления СПбГТИ(ТУ) имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

Таблица 3 – Материально-техническое обеспечение кафедры САПРиУ

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
Класс интегрированных систем проектирования и управления химико-технологическими процессами	30 посадочных мест. Учебная мебель, пластиковая доска. Персональные компьютеры (15 шт.): двухядерный процессор Intel Core 2 Duo (2,33 ГГц); ОЗУ 4096 Мб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForce 8500 GT; звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату. Персональные компьютеры объединены в корпоративную вычислительную сеть кафедры и имеют выход в сеть «Интернет».

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
Класс информационных и интеллектуальных систем	40 посадочных мест. Учебная мебель, пластиковая доска. Персональные компьютеры (20 шт.): четырехядерный процессор Intel Core i7-920 (2666 МГц), ОЗУ 6 Гб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForce GT 220 (1024 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату. Персональные компьютеры объединены в корпоративную вычислительную сеть кафедры и имеют выход в сеть «Интернет».
Лекционная аудитория	56 посадочных мест. Учебная мебель. Мультимедийный проектор NEC NP41. Ноутбук Asus абj на базе процессора Intel Core Duo T2000. Мультимедийная интерактивная доска ScreenMedia.

Лицензионное системное и прикладное программное обеспечение, используемое в учебном процессе по дисциплине, перечислено в подразделе № 10.2.

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 и сертификация»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	промежуточный
ПК-3	способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	промежуточный

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 основные понятия, цели и задачи метрологии, стандартизации и сертификации (МСС); законодательные и нормативно-правовые акты, методические материалы по МСС и управлению качеством. - знает систему государственного надзора и контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений. - умеет работать с нормативной документацией по МСС и применять полученные знания в процессе обучения, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.	Правильные ответы на вопросы № 1-10 к зачету	ОПК-5

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	- владеет навыками работы с автоматизированными информационно-поисковыми системами.		
Освоение раздела №2	<ul style="list-style-type: none"> - знает порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации. - умеет применять государственные и международные стандарты при разработке, производстве и испытаниях средств вычислительной техники и программных средств. - владеет навыками оформления технической и программной документации; библиографического индексирования печатных изданий. 	Правильные ответы на вопросы № 11-28 к зачету	ОПК-5, ПК-3
Освоение раздела № 3	<ul style="list-style-type: none"> - знает организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений. - умеет подбирать средства и методы измерений, составлять программы измерительных экспериментов. - умеет осуществлять оценивание точности и достоверности контрольно-измерительных процедур. - владеет навыками обработки результатов технических измерений и определения классов точности средств измерения. 	Правильные ответы на вопросы № 29-60 к зачету	ОПК-5, ПК-3

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №4	<ul style="list-style-type: none"> - знает виды, системы и порядок проведения сертификации продукции и производства. Знает системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения. - умеет осуществлять процедуры подготовки к сертификационным испытаниям продукции и сертификации систем управления качеством предприятий. - владеет навыками сертификационной оценки качества программных средств. 	Правильные ответы на вопросы № 61-79 к зачету	ОПК-5, ПК-3

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-5:

- 1) Какой федеральный закон составляет техническое законодательство РФ?
- 2) Какие элементы включает понятие “качество”?
- 3) Перечислите основные требования к качеству продукции.
- 4) Какие требования к продукции являются приоритетными?
- 5) В чем заключается процедура контроля качества продукции?
- 6) Назовите основные этапы жизненного цикла продукции.
- 7) Какие элементы включает техническое регулирование ?
- 8) Какие принципы технического регулирования направлены на обеспечение независимости субъектов технического регулирования?
- 9) Какие принципы технического регулирования направлены на обеспечение единообразного подхода к формированию элементов технического регулирования?
- 10) Прерогативой каких документов является установление обязательных требований?

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенций ОПК-5, ПК-3:

- 11) В чем заключается сущность стандартизации и каковы ее главные цели?
- 12) Перечислите основные принципы и функции стандартизации.
- 13) На каких уровнях осуществляется стандартизация?
- 14) Назовите объекты стандартизации.
- 15) Какие документы охватывает понятие “нормативный документ”?
- 16) В чем состоят главные различия между техническим регламентом и стандартом?
- 17) Дайте краткую характеристику существующих методов стандартизации.
- 18) Назовите органы и службы стандартизации РФ
- 19) Перечислите стандарты разных категорий.
- 20) Из каких элементов состоит обозначение стандарта?
- 21) Перечислите виды стандартов.

- 22) Назовите области применения некоторых межотраслевых систем стандартов.
- 23) Какую роль выполняют классификаторы технико-экономической и социальной информации?
- 24) В каких стандартах установлены требования к системам качества?
- 25) Какие существуют международные организации по стандартизации?
- 26) Назовите варианты применения международных и региональных стандартов в отечественной практике.
- 27) В каких видах выражается эффективность работ по стандартизации?
- 28) Какими показателями оценивается экономическая эффективность работ по стандартизации?

в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-5, ПК-3:

- 29) Каковы главные функции измерений в народном хозяйстве?
- 30) Что является качественной и количественной характеристиками измеряемой величины?
- 31) Какие существуют типы шкал?
- 32) Перечислите виды и методы измерений.
- 33) Как классифицируются средства измерений по конструктивному исполнению и метрологическому назначению?
- 34) Какие метрологические характеристики определяют область применения средств измерений?
- 35) Назовите критерии качества измерений.
- 36) По каким признакам классифицируются погрешности средств измерений?
- 37) Как классифицируются систематические погрешности?
- 38) Какие существуют методы исключения или уменьшения систематических погрешностей?
- 39) Что называется доверительной вероятностью и доверительным интервалом?
- 40) Как оценивается рассеяние результатов единичных измерений величины?
- 41) Что такое точечные и интервальные оценки параметров распределения случайных величин?
- 42) Какие известны критерии для обнаружения и исключения грубых погрешностей?
- 43) Каков алгоритм обработки результатов многократных измерений?
- 44) Как обрабатывается результат однократного измерения?
- 45) Как связаны классы точности средств измерений с пределами допускаемых погрешностей?
- 46) Перечислите факторы, влияющие на результат измерений.
- 47) В чем заключается подготовка к выполнению измерений?
- 48) Какие существуют эталоны?
- 49) В чем заключается многоступенчатая процедура передачи информации о размере единицы?
- 50) Что такое “поверочные схемы” и какие они бывают?
- 51) Из каких подсистем состоит государственная система обеспечения единства измерений (ГМС)?
- 52) Какие организации по метрологии входят в структуру ГМС?
- 53) Какие службы входят в государственную систему обеспечения единства измерений (ГСИ)?
- 54) За какими объектами осуществляется государственный метрологический контроль и надзор?
- 55) Перечислите сферы, на которые распространяется государственный метрологический контроль и надзор.
- 56) Перечислите виды государственного метрологического контроля.
- 57) Какие организации могут проводить испытания, поверку или калибровку средств измерения и какие требования предъявляются к ним?

- 58) Какие существуют виды государственного метрологического надзора?
59) Какие виды проверок предусмотрены государственным метрологическим надзором?
60) В каких случаях применяется калибровка средства измерения? Каковы ее функции и характер?

г) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-5, ПК-3:

- 61) Каковы основные цели проведения оценки соответствия?
62) Какие существуют способы доказательства соответствия?
63) Перечислите объекты сертификации и аккредитации.
64) Кто является участниками обязательной и добровольной сертификации?
65) В чем состоят главные различия между обязательной и добровольной сертификацией?
66) Что такое сертификат соответствия и оценка соответствия?
67) В чем заключается схема сертификации?
68) Перечислите виды испытаний типа продукции.
70) В чем заключается модульный подход к подтверждению соответствия продукции заданным требованиям?
71) Перечислите этапы проведения сертификации продукции.
72) Каковы условия ввоза импортируемой продукции, подлежащей обязательной сертификации?
73) Перечислите этапы проведения сертификации работ и услуг.
74) Что включают в себя схемы сертификации работ и услуг?
75) Какие методы применяются при проверке результатов работ и услуг?
76) Перечислите этапы проведения сертификации системы качества.
77) В каких формах и как часто проводится инспекционный контроль за сертифицированной системой качества?
78) В чем заключается различие между сертификацией соответствия и декларированием соответствия?
79) Что представляет собой Российская система аккредитации?

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

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.