

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

А.Е. Рудин

« 29 » 06 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.16**

Метрология, стандартизация и сертификация

Учебный план: ФГОС 3++09.03.01\_Разработка IT-систем и мультимедийных приложений №1-1- 55.plx

Кафедра: **2** Полиграфического оборудования и управления

Направление подготовки:  
(специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: Разработка IT-систем и мультимедийных приложений  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
7	УП	34	34	75,75	0,25	4	Зачет
	РПД	34	34	75,75	0,25	4	
Итого	УП	34	34	75,75	0,25	4	
	РПД	34	34	75,75	0,25	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929

Составитель (и):

Старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Дорогин А.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой полиграфического оборудования  
и управления

\_\_\_\_\_

Тараненко Елена  
Юрьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Горина  
Владимировна

Елена

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области национальной и международной стандартизации, в области организационных, научных и методических основ обеспечения взаимозаменяемости и контроля качества изделий, метрологического обеспечения производства, в области систем, правил и порядка применения сертификации с целью создания высококачественной конкурентоспособной продукции.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть основные положения и структуру различных систем стандартизации; дать представление о научной, методической и правовой основах стандартизации; раскрыть принципы построения единой системой нормирования основных показателей точности и качества изделий.

Научить обоснованно решать вопросы анализа и расчета точности основных деталей и узлов машин, вопросы выбора и использования важнейших характеристик и норм взаимозаменяемости различных видов сопряжений в технике.

Раскрыть основополагающие теоретические и практические принципы метрологии; рассмотреть основные понятия, связанные с объектами, методами и средствами измерения; установить закономерности формирования результата измерения, сформулировать понятие погрешностей измерений, раскрыть причины их появления.

Продемонстрировать особенности различных видов средств измерений, применяемых в технике, рассмотреть их основные метрологические показатели и характеристики; раскрыть основные принципы выбора и применения средств измерения для контроля точности и качества конкретных элементов сопряжений.

Раскрыть основные положения и принципы применения сертификации, ее основные цели и объекты, показать роль сертификации в повышении качества продукции; изучить формы подтверждения соответствия, схемы и системы сертификации, условия осуществления, правила и порядок проведения сертификации;

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Математика

Физика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### ПК-2: Способен осуществлять разработку технического задания на систему

**Знать:** теорию, средства и виды измерений, метрологическое обеспечение стандартизации и сертификация, средства и виды измерений, схемы прямых и косвенных измерений, источники и классификация погрешностей, государственную систему стандартизации, международные стандарты; принципы стандартизации, в том числе в инновационной сфере, порядок лицензирования;

**Уметь:** планировать и выполнять метрологические и сертификационные испытания; использовать стандарты и другие нормативные документы по обеспечению качества выполняемых работ;

**Владеть:** инструментальными средствами анализа (моделирования) проекта и решения типовых задач анализа и оптимизации; инструментальными средствами управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы стандартизации	7					
Тема 1. Методические основы стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизация. Унификация, систематизация и оптимизация. Ряды предпочтительных чисел, параметрическая стандартизация. Техническое регулирование. Стандартизация в области информационных технологий. Стандартизация как нормативная база взаимозаменяемости Лабораторная работа: Исследование стандартов светимости монитора и освещенности экрана.		4	4	8		Л

<p>Тема 2. Основные понятия и определения в области стандартизации. Обеспечение качества изделий как основная цель деятельности по метрологии, стандартизации и сертификации. Цели, задачи и сфера деятельности стандартизации. Виды и категории стандартов. Технические регламенты. Международная, региональная и национальная стандартизация. Система стандартизации РФ. Порядок разработки стандартов. Лабораторная работа: Исследование стандартов светимости монитора и освещенности экрана.</p>		4	4	8,75	ИЛ	
<p>Раздел 2. Нормирование параметров точности технологического оборудования</p>						
<p>Тема 3. Основные нормы взаимозаменяемости и единая система допусков и посадок. Взаимозаменяемость и методы ее обеспечения. Нормальные линейные размеры. Нормальная температура измерения. Допуск, поле допуска, единица допуска, квалитеты точности. Ряды допусков и интервалы размеров. Сопрягаемые и несопрягаемые размеры (поверхности). Понятие о соединениях и посадках. Группы посадок. Зазоры и натяги. Лабораторная работа: Получение шкалы измерения</p>		2	4	8	ИЛ	Л

<p>Тема 4. Нормирование показателей точности изделий в технике. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей, волнистости и шероховатости. Допуски и посадки в соединениях с подшипниками качения. Нормирование точности зубчатых и червячных передач. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи. Методы максимума-минимума и теоретико-вероятностный, прямая и обратная задачи. Селективная сборка. Методы пригонки и регулировки. Лабораторная работа: Получение шкалы измерения</p>		4	2	9		
<p>Раздел 3. Основы метрологии</p>						
<p>Тема 5. Основные понятия в области метрологии. Роль измерений. Цели, задачи и принципы метрологии. Составные части метрологии. Законодательная база метрологии. Объекты и субъекты метрологии. Измеряемые величины, понятия размера и размерности. Классификация физических величин и единиц их измерения. Международная система единиц физических величин СИ. Система воспроизведения единиц физических величин. Эталоны основных физических величин. Виды и методы измерений. Измерения и контроль: понятия, виды. Лабораторная работа: Линейные измерения, определение погрешностей измерения</p>		4	4	8		Л

<p>Тема 6. Средства и методы измерений. Метрологические характеристики и показатели средств измерений. Измерительные сигналы. Измерительные шкалы. Погрешности измерений, их классификация и причины возникновения. Методика выполнения измерений Критерии качества измерений. Неопределённость результатов измерений Подготовка и выполнение измерительного эксперимента Определение количества измерений Обработка результатов наблюдений и оценивание погрешностей измерений. Исключение промахов. Лабораторная работа: Линейные измерения, определение погрешностей измерения</p>	4	4	8	ИЛ	
---	---	---	---	----	--

<p>Тема 7. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Выбор измерительных средств по допустимой погрешности измерения. Меры. Эталоны единиц величин. Передача информации о размерах единиц. Поверка и калибровка средств измерения, поверочные схемы. Метрологическое обеспечение производства. Государственная метрологическая служба РФ. Оптические, пневматические и электрические приборы. Специфика физико-химических измерений. Лабораторная работа: Линейные измерения, определение погрешностей измерения</p>	4	4	9		
Раздел 4. Основы сертификации, оценка и подтверждение соответствия					
<p>Тема 8. Правила и порядок проведения сертификации продукции и услуг. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации. Сертификация систем качества. Контроль качества, его место в оценке соответствия. Сертификат соответствия, знаки соответствия. Законодательная и нормативная база сертификации. Лабораторная работа: Поверка прибора на точность измерений.</p>	4	4	8	ИЛ	Л
<p>Тема 9. Основные понятия о сертификации, ее цели, задачи и принципы. Качество продукции и защита потребителей. Роль сертификации в повышении качества продукции. Аудит качества. Виды и формы оценки и подтверждения соответствия. Объекты и субъекты (участники) сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории, их аккредитация. Лабораторная работа: Поверка прибора на точность измерений.</p>	4	4	9		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	75,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				

Всего контактная работа и СР по дисциплине		68,25	75,75		
--	--	-------	-------	--	--

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2	Перечисляет сущность и содержание метрологии; основные метрологические категории и термины. Основы использования системы допусков и посадок; причины формирования случайных и систематических погрешностей, оценку неопределённости результатов измерения.	Вопросы для устного собеседования
	Логично обосновывает применение методов и средств измерений, уверенно ориентируется в источниках информации по вопросам метрологии на основе информационных технологий, Использует испытательные стенды, приборы и инструменты диагностирования полиграфических систем и оборудования, правильно интерпретирует полученные результаты с учетом вида и величины возможных погрешностей. Проводит замеры с помощью тестовых программ и испытательных стендов параметров работы подсистем и систем управления комплексов полиграфического оборудования (допечатных, печатно-отделочных линий, комплексов послепечатного оборудования)	Тестирование  Решение практико-ориентированных задач

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Полный ответ, демонстрирующий достаточные знания в оцениваемой области.	
Не зачтено	При ответе допускаются существенные ошибки. Отсутствие понимания вопроса. Попытки списывания.	

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

##### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Какова общая цель стандартизации?
2	Каковы правила и порядок проведения сертификации?
3	Каковы формы подтверждения соответствия?
4	Статистические методы контроля качества в машиностроении.
5	В чем состоит сущность калибровки измерительных средств?
6	Поверка и калибровка средств измерений. Поверочные схемы.
7	Перечислите основные группы средств измерений.
8	Государственный метрологический контроль и надзор, поверка средств измерений.
9	Меры физических величин. Эталоны единиц измерения; передача размеров от эталонов к рабочим средствам измерений. Концевые меры длины.
10	Размерные цепи: определение, назначение и области применения. Методы решения размерных цепей.
11	Каковы правила выбора параметров шероховатости поверхностей и обозначения шероховатости на чертежах?
12	Методы и технические средства измерения (контроля) шероховатости поверхности.
13	Каким образом применяется единица допуска для построения системы качеств точности?
14	Стандартизация параметрических рядов машин и деталей.

15	Ряды предпочтительных чисел и нормальные линейные размеры, принципы их построения и использования.
16	Назовите основные методы стандартизации.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Укажите главный субъект российской стандартизации:

- 1) Ростехрегулирование;
- 2) Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации;
- 3) Центр стандартизации и метрологии;
- 4) Ростест.

Какой метод стандартизации заключается в установлении и отборе негативных объектов, нецелесообразных для дальнейшего производства и применения:

- 1) оптимизация;
- 2) селекция;
- 3) симплификация;
- 4) систематизация;
- 5) упорядочение.

Что называют допуском размера?

- 1) разность между нижним и верхним отклонением
- 2) разность между наибольшим и номинальным размерами
- 3) разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями

Отклонением формы поверхностей называется .....

- 1) неровности формы поверхности, полученной в результате обработки
- 2) отклонение профиля продольного сечения
- 3) отклонение от плоскостности и цилиндричности деталей
- 4) отклонение формы реальной поверхности от формы номинальной поверхности

Нахождение значения ФВ опытным путем с помощью специальных технических средств — это.....

- 1) поверка;
- 2) контроль;
- 3) измерение;
- 4) экспертиза.

Эталон, предназначенный для передачи размера единицы рабочим средством измерений, называется...

- 1) первичным;
- 2) вторичным;
- 3) рабочим;
- 4) национальным.

В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:

- 1) обязательный характер;
- 2) добровольный характер;
- 3) заявительный характер;
- 4) правильного ответа нет.

Какой субъект выдает сертификат соответствия:

- 1) испытательная лаборатория;
- 2) орган по сертификации;
- 3) Ростехрегулирование;
- 4) центральный орган по сертификации;
- 5) эксперт.

Назовите способы добровольного подтверждения соответствия:

- 1) декларации о соответствии (подлинник или копия);
- 2) знак обращения на рынке;
- 3) знак соответствия;
- 4) сертификат качества;
- 5) сертификат соответствия (подлинник или копия);
- 6) способы получения действительных значений показателей качества.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

В структуре международной организации по стандартизации имеется комитет ПЛАКО. Поясните функции этого комитета.

На полиграфическом предприятии проводится работа по установлению параметрического ряда упаковки.

Укажите какой метод стандартизации может быть применен с целью установления и отбора положительных объектов, целесообразных для дальнейшего производства и применения в параметрическом ряде..

По предложенному описанию определите метод обеспечения точности замыкающего звена:

Этот метод предусматривает доработку отдельных деталей, которые выполняются с заранее предусмотренным припуском на доработку. Метод отличается достаточно высокой трудоемкостью процесса (сборка, определение размера для доработки, пригонка и повторная сборка). Достоинством этого решения является простота конструкции, в размерную цепь которой вводят специально дорабатываемые детали, которые имеют простейшую форму, технологичны в сборке и пригонке.

Представьте стандартное обозначение шлицевого вала для условия:

центрирование выполнено по внутреннему диаметру  $d$ , число шлицев - 8, внутренний диаметр 36 мм и посадка по этому диаметру H7/e8; наружный диаметр 40 мм и посадка по этому диаметру H12/a11; ширина шлицев 7 мм и посадка по размеру D9/f8

В технической документации предприятий нередко встречается использование внесистемных единиц. Существуют определенные правила их перевода в основные или производные единицы. Используя эти правила решите следующую задачу:

Давление воздуха в заводской пневматической сети изменяется от 3 ат до 6 ат. Выразите давление в единицах системы Си.

При проведении измерительного эксперимента потребовалось округлить результаты измерений.

Пользуясь правилами округлений до целых, запишите результаты следующих измерений: 3478,4 м; 4578,6 м; 5674,54 м; 1234,50 мм; 43210,500 с; 8765,50 кг; 232,5 мм; 450,5 с; 877,5 кг.

На предприятии проводится плановая поверка электроизмерительных приборов.

Необходимо определить приведенную погрешность амперметра, если его диапазон измерений от  $-5$  А до  $+5$  А, значение поверяемой отметки шкалы равно 3 А, а действительное значение измеряемой величины  $-2,98$  А.

На предприятии готовится введение системы подтверждения соответствия на добровольной основе.

Назовите формы и объекты подтверждения соответствия требованиям на добровольной основе

На печатной продукции или ее упаковке имеются маркировочные знаки.

Назовите обозначение, служащее для информирования приобретателей печатной продукции о соответствии объекта сертификации национальному стандарту или требованиям, установленным системой добровольной сертификации

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

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

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

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Соколов В. П.	Метрология, стандартизация и сертификация	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017735">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017735</a>
Николаев М. И.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52149.html">http://www.iprbookshop.ru/52149.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Дорогин А. В.	Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторные работы	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20199324">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20199324</a>



Соколов В. П.	Метрология, стандартизация и сертификация	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201935">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201935</a>
Троицкий А. С.	Метрология, стандартизация, сертификация. Лабораторные работы	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3124">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3124</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows  
MicrosoftOfficeProfessional

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

Для проведения лабораторных работ необходимы:  
Штангенциркули ШЦ и ШЦЦ-I, II, III  
Микрометры МК и МКЦ 25, 50 и 75 (на стойках)  
Набор плоскопараллельных концевых мер  
Штативы и стойки индикаторные  
Набор пружин различной жесткости  
набор весов известной массы  
Люксметры электронные ТКА-ПК-04/3  
Мультиметры электронные DT 832  
весы электронные лабораторные

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска