

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.27

Метрология, стандартизация и сертификация

Учебный план: 2026-2027 15.03.02 ВШПМ Принтмедиасист и комплексы ОО 1-1-135.plx

Кафедра:

2

Полиграфического оборудования и управления

Направление подготовки:
(специальность)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки:
(специализация)

Принтмедиасистемы и комплексы

Уровень образования:

бакалавриат

Форма обучения:

очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
5	УП	48	16	53	27	4	Экзамен
	РПД	48	16	53	27	4	
Итого	УП	48	16	53	27	4	
	РПД	48	16	53	27	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Лаврова Наталья
Александровна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой полиграфического
оборудования и управления

Тараненко Елена Юрьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тараненко Елена Юрьевна

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; рассмотреть функции органов по сертификации и испытательных лабораторий.

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

ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил					
Знать: правила и условия выполнения работ при проведении контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам					
Уметь: выполнять работы в области научно-технической деятельности по применению методов стандартных испытаний материалов и готовых изделий, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов					
Владеть: навыками проведения измерений при проведении испытаний по определению свойств используемых материалов и готовых изделий					
ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению					
Знать: методы контроля качества изделий, устройство, основные характеристики и принцип действия различных групп измерительных инструментов; основные правила выбора средств измерений для контроля точности элементов машин при их изготовлении; основы теории расчета точности кинематических и размерных цепей при проектировании технологического оборудования					
Уметь: организовать метрологическое обеспечение технологических процессов изготовления машин с использованием типовых методов контроля качества изделий; выбирать оптимальные нормы точности (допуски, качества, классы, степени, предельные отклонения) на основные параметры элементов машин по стандартам систем ОНВ и ЕСДП; применять теорию размерных цепей для расчета допусков составляющих размеров узловой сборки машин					
Владеть: навыками профессиональной деятельности при выборе и использовании измерительных средств для контроля различных деталей и их элементов в ходе технологического процесса изготовления машины; навыками расчета требуемых параметров и норм точности по стандартным методикам и справочным данным; навыками расчета допусков размеров, входящих в размерные цепи, при проектировании элементов технологического оборудования					

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)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Основы стандартизации	5					О

Тема 1. 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.		5	2	6		
Тема 2. 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		4		6		
Тема 3. 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.		5	2	6		
Тема 4. 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.		5		6	ИЛ	
Раздел 2. Нормирование параметров точности технологического оборудования						О
Тема 5. 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, качества 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		6		6	ИЛ	

Тема 6. 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		5	6	6		
Раздел 3. Основы метрологии						
Тема 7. 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		6	6	6		О
Тема 8. 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		6		6	ИЛ	

Тема 9. 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		6		5		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		48	16	53		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		66,5		77,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-5	Перечисляет применение методов и средств измерений, уверенно ориентируется в источниках информации по вопросам метрологии на основе информационных технологий	Вопросы для устного собеседования
	Применяет методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; разрабатывает нормативно-технические документы по модернизации полиграфического оборудования	Тестирование
	Выполняет контроль качества печатной продукции и полуфабрикатов на всех этапах технологического процесса полиграфического производства	Решение практических задач
ОПК-11	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
	Проверяет, в соответствии с инструкциями по эксплуатации, пригодность к использованию средства измерений и контроля для диагностирования особо сложного полиграфического оборудования (допечатного, печатного, послепечатного, отделочного, вспомогательного), а также для определения качества готовой печатной продукции, полуфабрикатов и материалов	Тестирование
	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)	Решение практических задач

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа

5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	

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

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
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.
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 квалитетов 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.
17	Эталоны единиц измерения; передача размеров от эталонов к рабочим средствам измерений.
18	Концевые меры длины.

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 экзамена 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
6.1.1 Основная учебная литература				
Гришина, Т. Г., Толкачева, И. М.	Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении	Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа	2024	https://www.iprbooks.hop.ru/142896.html
Снежко, А. А.	Метрология, стандартизация и сертификация	Железнодорожск: Сибирская пожарно- спасательная академия ГПС МЧС России	2023	https://www.iprbooks.hop.ru/130576.html
Дворянинова, О. П., Клейменова, Н. Л., Назина, Л. И., Пегина, А. Н.	Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторный практикум	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2023	https://www.iprbooks.hop.ru/132749.html
Земляной, К. Г., Глызина, А. Э., Кашеева, И. Д.	Метрология, стандартизация и сертификация	Екатеринбург: Издательство Уральского университета	2022	https://www.iprbooks.hop.ru/156939.html
Семенов, И. В.	Метрология, стандартизация и сертификация	Москва: Российский университет транспорта (МИИТ)	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/115857.html
Верещагина, А. С., Кудрявцева, Ю. С., Иванова, М. В.	Метрология, стандартизация и сертификация	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/126570.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Николаев М. И.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	http://www.iprbookshop.ru/52149.html
Соколов В. П.	Метрология, стандартизация и сертификация	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017735
Соколов В. П.	Метрология, стандартизация и сертификация	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201935

Дорогин А. В.	Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторные работы	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20199324
Бабенко, М. Г., Бокова, Л. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторные работы	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2024	https://www.iprbooks.hop.ru/133410.html
Широбокова, О. Е., Никитин, А. М.	Метрология, стандартизация и сертификация	Брянск: Брянский государственный аграрный университет	2024	https://www.iprbooks.hop.ru/147631.html
Шевченко, И. М., Ясная, М. А., Блинов, А. В., Блинова, А. А., Испирян, А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2023	https://www.iprbooks.hop.ru/135708.html

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