

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«28» июня 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.04

Метрологическое обеспечение испытаний

Учебный план: 2022-2023 29.03.02 ИИТА Станд и серт ОО №1-1-89.plx

Кафедра: **41** Инженерного материаловедения и метрологии

Направление подготовки:
(специальность) 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

Профиль подготовки: Стандартизация и сертификация
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
5	УП	34	34	49	27	4	Экзамен
	РПД	34	34	49	27	4	
Итого	УП	34	34	49	27	4	
	РПД	34	34	49	27	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 963

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Васильева Валерия
Владиславовна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерного материаловедения
и метрологии

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: сформировать компетенции обучающихся в области метрологического обеспечения испытаний, измерений и контроля качества продукции

1.2 Задачи дисциплины:

- сформировать знания о теоретических и практических навыках по разработке, анализу и оценке метрологического обеспечения в целом;
- дать представление о средствах измерений, их метрологических характеристиках, правилах использования контрольно-измерительных приборов на практике;
- ознакомить с основами метрологического обеспечения измерений, обеспечением единства измерений;
- сформировать представления о калибровке, поверке средств измерений;
- ознакомить с правилами разработки и аттестации методик выполнения измерений

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

- Техника измерений
- Физика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2 : Способен проводить инспекционный контроль производства
Знать: нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик испытаний; методики и средства поверки (калибровки) средств измерений; технологические возможности и области применения средств измерений
Уметь: работать с контрольно-измерительными приборами при выполнении операций поверки (калибровки) средств измерений; оформлять результаты поверки (калибровки) средств измерений
Владеть: навыками разработки методик измерений; навыками выполнения действий, предусмотренных методикой поверки и калибровки средств измерений

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. Обеспечение единства измерений. Метрологическое обеспечение измерений.	5					О
Тема 1. Система технического регулирования РФ. Метрологическое обеспечение испытаний. Практическая работа 1. Изучение нормативно-технической документации в области метрологического обеспечения испытаний.		2	4	4	ИЛ	
Тема 2. Основные понятия в области метрологического обеспечения. Предмет и цель метрологического обеспечения измерений. Виды измерений. Методы измерений.		2		3	ИЛ	
Тема 3. Метрологическое обеспечение объектов, их классификация. Элементы и процессы метрологического обеспечения измерений. Создание и поддержание функционирования системы метрологического обеспечения измерений. Практическая работа 2. Расчет параметров качества изделий в соответствии с комплексом стандартов ЕСДП.		2	4	4	ИЛ	

Тема 4. Испытательные лаборатории. Требования к ним и вопросы к аккредитации. Изучение ФЗ "Об аккредитации в национальной системе аккредитации" и ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2015 «Общие требования к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий». Аттестация методик измерений.	4		1	ИЛ	
Раздел 2. Средства испытаний					
Тема 5. Понятия о средствах измерений. Классификация средств измерений. Меры. Практическая работа 3. Изучение работы со штангенинструментами. Практическая работа 4. Изучение работы с микрометрами. Практическая работа 5. Изучение работы с плоскопараллельными концевыми мерами длины и угловыми мерами. Настройка и регулировка измерительных приборов для контроля линейных размеров изделий.	4	8	7	ИЛ	0

Тема 6. Метрологические характеристики средств измерений. Практическая работа 6. Изучение процесса контроля качества поверхностей. Практическая работа 7. Изучение процесса контроля качества резьбовых соединений.	4	4	5	ИЛ	
Раздел 3. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений					
Тема 7. Формы государственного регулирования. Нормативно-техническая база государственного регулирования.	2		2	ИЛ	
Тема 8. Испытания с целью утверждения типа стандартных образцов и средств измерений	2		2	ИЛ	
Тема 9. Калибровка и поверка средств измерений. Государственные и локальные поверочные схемы. Практическая работа 8. Изучение процессов поверки и калибровки плоскопараллельных концевых мер длины. Практическая работа 9. Изучение процессов поверки и калибровки штангенциркулей. Практическая работа 10. Изучение процесса поверки микрометров.	4	10	8	ИЛ	0
Раздел 4. Метрологическое обеспечение на этапах жизненного цикла продукции					
Тема 10. Метрологическая экспертиза технической документации. Практическая работа 11. Изучение технической документации и порядка ее метрологической экспертизы.	2	2	3	ИЛ	0
Тема 11. Метрологическое обеспечение технологического процесса изготовления продукции	2		3	ИЛ	

Тема 12. Метрологическое обеспечение измерений при контроле качества и испытаниях продукции. Практическая работа 12. Изучение метрологического обеспечения испытательного оборудования и его программного обеспечения.	2	2	4	ИЛ	
Тема 13. Организация надзора за метрологическим обеспечением единства измерений. Ответственность организаций и исполнителей за нарушение метрологического обеспечения.	2		3	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	49		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине	70,5		73,5		

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
ПК-2	Описывает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик испытаний	Вопросы устного собеседования
	Выбирает средства измерений и работает с ними при выполнении операций поверки (калибровки) средств измерений; грамотно оформляет результаты поверки (калибровки) средств измерений	Практико-ориентированные задания
	Демонстрирует навыки выполнения действий, предусмотренных методикой поверки и калибровки средств измерений	Тестовые задания

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, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. Решение задачи произведено верно, без ошибок, оформлено грамотно.	
4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Решение задачи произведено с несущественными ошибками, оформлено с некоторыми недочетами.	
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Задача решена с грубыми ошибками, но студент способен найти ошибку и исправить ее.	

2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Задача решена неверно.</p> <p>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).</p>	
-------------------------	--	--

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	Федеральный закон, определяющий систему технического регулирования РФ. Принципы технического регулирования. Цели принятия технических регламентов.
2	Понятие технического регламента. Порядок разработки и принятия технического регламента.
3	Формы оценки соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия.
4	Нормативные документы, регламентирующие метрологическое обеспечение испытаний.
5	Типовые процедуры метрологического обеспечения испытаний.
6	Требования, предъявляемые к испытательным лабораториям.
7	Аккредитация испытательных лабораторий
8	ФЗ "Об аккредитации в национальной системе аккредитации" и ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2015 «Общие требования к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий».
9	Порядок разработки и аттестации методик измерений.
10	Определение понятия «средство измерений». Какова метрологическую сущность СИ.
11	Элементарные СИ, их примеры.
12	Привести отличия и сходства между измерительным преобразователем, устройством сравнения и мерой.
13	Провести классификацию СИ по роли, выполняемой в системе обеспечения единства измерений и по уровню автоматизации.
14	Классификация СИ по роли в процессе измерения и выполняемым функциям.
15	Характеристики свойств СИ, оказывающие влияние на результат измерения и его погрешности.
16	Документ, определяющий номенклатуру метрологические характеристики, правила выбора комплексов нормируемых метрологических характеристик для СИ и способы их нормирования.
17	Метрологические характеристики, влияющие на результаты измерений.
18	Основные группы нормируемых метрологических характеристик СИ.
19	Формы государственного регулирования.
20	Порядок испытаний стандартных образцов и средств измерений с целью утверждения типа.
21	Требования, устанавливаемые программой испытаний стандартных образцов.
22	Порядок утверждения типа стандартных образцов или средств измерений.
23	Порядок выдачи свидетельства об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений. Какая информация указывается в свидетельстве об утверждении типа.
24	Калибровка средства измерений как форма подтверждения соответствия.
25	Поверка средств измерений как форма подтверждения соответствия.
26	Виды проверок средств измерений.
27	Сравнительные характеристики процедур калибровки и поверки.
28	Понятие метрологической экспертизы технической документации. Ее цели и задачи.
29	Порядок проведения метрологической экспертизы технической документации
30	Цели и задачи метрологического обеспечения технологического процесса изготовления продукции.
31	Порядок проведения метрологического обеспечения технологического процесса изготовления продукции

32	Цели и задачи метрологического обеспечения контроля качества и испытаний продукции. Основные понятия.
33	Основные требования к метрологическому обеспечению испытаний.
34	Аттестация испытательного оборудования
35	Разработка и аттестация методик испытаний
36	Система качества испытательной лаборатории в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2015.
37	Внедрение стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 в практику испытательных лабораторий
38	Надзор за метрологическим обеспечением единства измерений. Ответственность организаций и исполнителей за нарушение метрологического обеспечения.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания представлены в Приложении

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

Промежуточная аттестация проходит по билетам, в билете устный вопрос и практико-ориентированная задача. Все справочные материалы, необходимые для решения задач, предоставляются. На подготовку отводится 30 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Гвоздев, В. Д.	Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение	Москва: Российский университет транспорта (МИИТ)	2018	https://www.iprbooks.hop.ru/115978.html
Фаюстов, А. А., Гуреев, П. М., Гришин, В. Н.	Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2020	http://www.iprbookshop.ru/98423.html
Павлов, В. Е.	Основы испытаний продукции	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации	2018	http://www.iprbookshop.ru/88719.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Соколов В. П.	Метрология. Поверка и калибровка универсальных средств измерений	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019194
Соколов В. П.	Взаимозаменяемость и контроль деталей. Гладкие цилиндрические и резьбовые сопряжения	СПб.: СПбГУПТД	2012	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1352
Соколов, В. П.	Метрология, стандартизация и сертификация. Универсальные средства технических измерений. Предельные калибры	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2017	http://www.iprbookshop.ru/102442.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).
3. Информационно-правовой портал ГАРАНТ [Электронный ресурс]. URL:<http://www.garant.ru>.
4. Компьютерная справочно-правовая система Консультант Плюс [Электронный ресурс]. URL:<http://www.consultant.ru>.
5. Цифровая платформа конструктора тестов Onlinetestpad <https://onlinetestpad.com/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

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

Лаборатория технических измерений и метрологии кафедры Инженерного материаловедения и метрологии

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий
 наименование ОП (профиля) Стандартизация и сертификация

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
Семестр 5	
1	На чертеже имеются размеры двух различных сопряжений валов с отверстиями их предельные отклонения. Установите, для какого из валов или отверстий неправильно указаны предельные отклонения и объясните ошибку в обозначении. Первое сопряжение: отверстие $\varnothing 56^{+0,042}_{+0,012}$, вал $\varnothing 56^{-0,042}$; второе сопряжение: отверстие $\varnothing 40^{-0,4}_{+0,85}$, вал $\varnothing 40_{-0,05}$
2	В технической документации имеется обозначение номинального размера соединения и посадки: $\varnothing 120 H8/f7$. Определить: – в какой системе (СА или СВ) задана посадка; – допуски отверстия и вала, допуск посадки; – предельные зазоры в сопряжении. Построить схемы полей допусков заданных на чертеже размеров отверстий с указанием на них предельных отклонений, предельных и действительных размеров.
3	На чертеже обозначены размеры трех отверстий: $\varnothing 50^{+0,035}_{+0,007}$, $\varnothing 145^{+0,015}_{-0,052}$, $\varnothing 12^{+0,03}$. Определить: какое из отверстий требует более точной обработки, и какому качеству ЕСДП оно соответствует
4	Установите обозначение резьбы соответствующее предложенному ниже описанию: Болт, метрическая резьба, наружный диаметр 24 мм, шаг крупный 3 мм, степень точности - 6, основное отклонение – g.
5	Контролер провел выборочные измерения 3-х отверстий, изготовленных согласно заданным на чертеже номинальным размерам и обозначениям полей допусков. Номинальный размер и обозначение поля допуска отверстия на чертеже 25 K8. Результаты измерений: $D_1 = 25,000$ мм; $D_2 = 24,992$ мм; $D_3 = 24,972$ мм. Определить: – годность изготовленных отверстий; – для негодных отверстий (если такие окажутся) вид брака – исправимый или неисправимый. Построить схемы полей допусков заданных на чертеже размеров отверстий с указанием на них предельных отклонений, предельных и действительных размеров.
6	На токарном станке согласно заданным на чертеже номинальным размерам и обозначениям полей допусков изготовлена партия валов. Номинальный размер и обозначение поля допуска вала на чертеже 9,8 e9. Результаты измерений: $d_1 = 9,80$ мм; $d_2 = 9,75$ мм; $d_3 = 9,54$ мм. Определить: – годность изготовленных валов; – для негодных валов установить вид брака – исправимый или неисправимый. Построить схемы полей допусков заданных на чертеже размеров валов с указанием на них предельных отклонений, предельных и действительных размеров.