

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

А.Е. Рудин

« 28 » июня 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.24 Техника измерений

Учебный план: 2022-2023 29.03.02 РИНПО Тех и констр трик изд ЗАО №1-3-6.plx

Кафедра: **48** Технологии и проектирования текстильных изделий

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

Профиль подготовки: Технология и конструирование трикотажных изделий
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
2	УП	4	32		1	
	РПД	4	32		1	
3	УП	8	60	4	2	Зачет
	РПД	8	60	4	2	
Итого	УП	4	92	4	3	
	РПД	4	92	4	3	

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):

доктор технических наук, Директор института

Иванов Олег Михайлович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии и проектирования текстильных изделий

Иванов Олег Михайлович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Труевцев Алексей
Викторович

Методический отдел: Макаренко С.В

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области технических измерений включая знания по системе единиц измерений СИ, погрешности прямых и косвенных измерений, применения физических эффектов для создания методов измерения характеристик волокна и других сырьевых компонентов, выбора датчиков для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и текстильных изделий и последующую обработку полученных результатов.

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучить систему физических единиц СИ: основные и производные единицы.
- Рассмотреть методы определения погрешности прямых и косвенных измерений.
- Изучить основные принципы функционирования измерительных датчиков.
- Рассмотреть варианты построения измерительной системы.
- Раскрыть принципы измерения параметров технологических процессов и свойств сырья и текстильных изделий.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Физика

Инженерная физика

Текстильное материаловедение

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3: Способен проводить измерения параметров структуры, свойств текстильных материалов, изделий и технологических процессов их изготовления

Знать: классификацию измерений, основной состав и функции измерительных систем, систему единиц СИ, виды погрешностей измерения, виды чувствительных элементов для контроля характеристик технологического процесса и готовой продукции.

Уметь: использовать систему СИ при проведении технических расчетов; определять погрешности прямых и косвенных измерений; выбирать чувствительные элементы и оценивать их параметры для решения технических задач.

Владеть: навыками построения измерительной системы, навыками определения погрешностей прямых и косвенных измерений, навыками выбора чувствительных элементов для контроля за режимами производства и характеристиками, получаемого материала.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Единицы измерений. Погрешности. Применение физических законов для измерения свойств сырья и технологических процессов	2				
Тема 1. Классификация измерений. Система единиц физических величин – СИ: основные единицы, дополнительные единицы, производные единицы. Использование кратных и дольных коэффициентов. Размерности физических величин. Теория размерности и ее применение. Погрешности измерения. Приборные погрешности. Погрешности прямых измерений. Погрешности косвенных измерений. Определение суммарной погрешности измерений.		1		8	ИЛ

Тема 2. Виды физических эффектов, используемых для первичной регистрации нужных технологических параметров. Первичное преобразование измеряемой физической величины. Виды первичных преобразователей. Активные и пассивные чувствительные элементы. Восприятие измеряемой величины. Основные функции измерительной системы.		1		8	
Тема 3. Физические принципы измерения различных технологических параметров при производстве текстильных материалов. Виды чувствительных элементов с различными видами выходных сигналов. Элементы с механическим выходным сигналом. Элементы с электрическим выходным сигналом.		1		8	
Тема 4. Важнейшие функциональные блоки измерительной системы. Преобразование измеряемой информации и ее усиление. Обработка измеряемой информации. Отображение измеряемой информации. Применение измерительной техники для исследования технологических процессов. Практические примеры построения приборов для измерения параметров текстильных материалов или технологических процессов.		1		8	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4		32	
Консультации и промежуточная аттестация - нет		0			
Раздел 2. Принципы построения измерительных систем	3				

Тема 5. Практическая работа 1: Основные и производные единицы системы СИ. Размерности производных единиц. Использование кратных и дольных единиц. Практическая работа 2: Применение теории размерностей для определения характера взаимосвязи величин используемых в расчетных соотношениях.		2		14	
Тема 6. Практическая работа 3: Определение приборной погрешности измеряемой величины. Погрешность прямых многократных измерений. Практическая работа 4: Погрешности косвенных измерений.		2		16	
Тема 7. Практическая работа 5: Выбор характеристик активных чувствительных элементов для построения измерительной системы. Практическая работа 6: Выбор характеристик пассивных чувствительных элементов для построения измерительной системы с заданным диапазоном измерения.		2		14	
Тема 8. Практическая работа 7: Косвенное измерение параметров текстильных материалов. Обработка получаемой информации.		2		16	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		8		60	

Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		12,25	92	

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-3	<p>Перечисляет виды измерений. Описывает основные функции измерительных систем. Указывает основные и производные единицы системы СИ.</p> <p>Определяет погрешности измерения. Описывает виды чувствительных элементов.</p> <p>Осуществляет необходимые преобразования, выбирает подходящий вид чувствительного элемента для решения конкретной поставленной задачи.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Тестовое задание.</p> <p>Практико-ориентированные задания.</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое понимание предмета; свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой;	

	проявляет творческие способности в использовании учебного материала.	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	

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
Курс 2	
1	Основные единицы международной системы единиц физических величин
2	Дополнительные единицы СИ. Кратные и дольные единицы
3	Производные единицы системы СИ. Размерности производных единиц
4	Теория размерности и ее использование для определения взаимосвязи величин
5	Погрешности прямых однократных измерений
6	Погрешности прямых многократных измерений
7	Погрешности косвенных измерений физических величин
8	Активные чувствительные элементы с электрическим выходным сигналом
9	Пассивные чувствительные элементы с электрическим выходным сигналом

10	Систематические погрешности, возникающие при использовании различных методов измерения
11	Приборные погрешности при использовании различных методов измерения свойств текстильных материалов, сырья и параметров технологических процессов
12	Физические принципы измерения характеристик текстильных материалов, свойств сырьевых компонентов и технологических параметров процесса производства
13	Виды физических эффектов, используемых для первичной регистрации технологических параметров и характеристик текстильных материалов
14	Первичное преобразование измеряемой физической величины. Виды первичных преобразователей
15	Активные и пассивные чувствительные элементы. Восприятие измеряемой величины
16	Основные функции измерительной системы
17	Виды чувствительных элементов с различными видами выходных сигналов
18	Чувствительные элементы с механическим выходным сигналом и элементы с электрическим выходным сигналом
19	Важнейшие функциональные блоки измерительной системы. Преобразование измеряемой информации и ее усиление
20	Обработка измеряемой информации. Отображение измеряемой информации
21	Применение измерительной техники для исследования технологических процессов

5.2.2 Типовые тестовые задания

- Основной единицей международной системы единиц физических величин НЕ является
1 - масса; 2- время; 3- заряд; 4- сила тока.
- Какое из соотношений для кратных единиц записано НЕ верно
1- 1 МВ = 1 000 000 В; 2- 1 мА = 0,001 А; 3- 1 даКл = 0,1 Кл;
4- 1 дА = 0,1 А.
- Какие соотношения записаны НЕ верно
1- 20 км = 2 106 см; 2- 60 мкА = 6 104 нА; 3- 30 ГВт = 3 104 МВт;
4- 400 мВ = 0,04 В.
- Размерности каких величин записаны НЕ правильно
1- [Вт] = L¹ М Т⁻³; 2- [Па] = L⁻¹ М Т⁻²; 3- [Н] = L М Т⁻²; 4- [Дж] = L² М Т⁻²
- Размерность какой величины НЕ включает силы тока
1- электрический заряд; 2- магнитный поток; 3- электрическое сопротивление; 4- мощность;
- Класс точности определяется как процент от
1- верхнего предела шкалы прибора; 2- результата измерения;
3- среднего значения серии измерений; 4- максимального из измеренных значений.
- Для вычисления доверительного интервала величины необходимо знать:
1- среднее значение; 2- дисперсию измеряемой величины;
3- доверительную вероятность; 4- все перечисленные характеристики.
- Какой из перечисленных чувствительных элементов НЕ является активным
1- пьезоэлектрический; 2- электродинамический; 3- тензорезистор;
4- термопара.
- Какой из перечисленных чувствительных элементов является активным
1- фоторезистор; 2- термопара; 3- емкостной; 4- резистивный.
- Какой из перечисленных чувствительных элементов НЕ является пассивным
1- емкостной; 2- термопара; 3- тензорезистор; 4- фоторезистор.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

- Измерение удельной разрывной нагрузки нити линейной плотностью 15 текс дало значение разрывной нагрузки 1200 сН. Выразить результат в системе СИ.
- Измеряли поверхностную плотность ткани. При размере образца 20x25 см масса оказалась равной 400 мг. Выразить результат в системе СИ.
- При определении плотности вещества была измерена масса цилиндра (800 мг), его диаметр (12 мм) и толщина (2 мм). Выразить результат в системе СИ.
- Определить объемную плотность материала в системе СИ, если образец размером 20x20 см и толщиной 6 мм имеет массу 25 г
- Измерение удельной разрывной нагрузки нити линейной плотностью 15 текс дало значение разрывной нагрузки 1200 сН. Выразить результат в системе СИ.
- Измеряли поверхностную плотность ткани. При размере образца 20x25 см масса оказалась равной 400 мг. Выразить результат в системе СИ.
- Расчет погрешности косвенных измерений для исходных данных выданных преподавателем.

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

В течении семестра выполняется контрольная работа.

Время подготовки к сдаче зачета не более 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Литвинчук В. Л., Гренишин А. С., Золина А. М.	Технические измерения и приборы. Измерение технологических параметров	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201775
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Кравченко, Н. С., Ревинская, О. Г.	Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторном практикуме	Томск: Томский политехнический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/84019.html
Иванов О. М.	Методы обработки результатов эксперимента. Лабораторные работы	СПб.: СПбГУПТД	2012	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1122
Иванов О. М.	Техника измерений в текстильной промышленности	СПб.: СПбГУПТД	2013	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1408

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
2. <http://www.publish.sutd.ru>
3. Журнал «Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности» <http://journal.prouniver.ru/tp/>
4. Журнал «Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности» <https://tpt.ivgpu.com/>
5. Информационно-образовательная среда ЗФО <http://edu.sutd.ru/moodle/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду