

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.В.ДВ.05.03 Технология отделки материалов методом электрофлорирования

Учебный план: 2025-2026 29.04.02 ИТМ ИТвПХиТТ ОО №2-1-34.plx

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

Направление подготовки:
(специальность) 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

Профиль подготовки:
(специализация) Инновационные технологии в проектировании художественного и
технического текстиля

Уровень образования: магистратура

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				
3	УП	16	32	95,75	0,25	4	Зачет
	РПД	16	32	95,75	0,25	4	
Итого	УП	16	32	95,75	0,25	4	
	РПД	16	32	95,75	0,25	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 965

Составитель (и):

доктор технических наук, Заведующий кафедрой

Иванов Олег Михайлович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии и проектирования
текстильных изделий

Иванов Олег Михайлович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Иванов Олег Михайлович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области современных технологий получения нетканых материалов - технологии электрофлокирования, применяемой для формирования ворсового покрова на текстильной или иной основе.

1.2 Задачи дисциплины:

- Обеспечить необходимую подготовку магистра к его профессиональной деятельности;
- Создать представление об основных принципах технологии нанесения ворса на текстильные материалы способом электрофлокирования;
- Изучить свойства сырьевых компонентов используемых в технологии, предъявляемые к ним требования и их влияние на характеристики материала;
- Изучить основные виды оборудования применяемые для нанесения ворса на различные материалы и изделия.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Инновационные текстильные материалы

Комбинированные способы производства нетканых материалов

Декоративные текстильные материалы

Фундаментальные основы инновационных текстильных технологий

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3 : Способен использовать современные технологии и сырьевые компоненты для создания текстильных материалов технического и художественного назначения
Знать: технологию и сырьевые компоненты для отделки текстильных материалов методом электрофлокирования.
Уметь: применять технологию электрофлокирования для производства декоративных текстильных материалов.
Владеть: навыками применения технологии электрофлокирования для получения текстильных материалов декоративного назначения.

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. Теоретические основы технологии электрофлокирования	3					Л
Тема 1. Физические основы технологии электрофлокирования. Уравнения движения ворса в электрическом поле. Процесс зарядки ворса в электрическом поле. Понятие поверхностной плотности ворсового покрытия. Практическое занятие : Расчет скорости и кинетической энергии ворсинок в момент внедрения в клеевой слой в зависимости от режима процесса флокирования		3	4	10	ИЛ	
Тема 2. Динамика изменения плотности ворсового покрова. Уравнение зависимости плотности ворсового покрова от времени. Понятие предельной плотности ворсового покрова. Требования, предъявляемые к свойствам ворса и клеевого состава. Практическая работа : Измерение поверхностной плотности ворсового покрытия при различных режимах флокирования.		2	4	11		
Тема 3. Модель поведения потока заряженного ворса в электрическом поле. Взаимосвязь скорости подачи ворса и максимальной плотности ворсового покрова с электрофизическими характеристиками ворса. Оценка длительности флокирования. Практическая работа : Получение эмпирической зависимости плотности ворсового покрытия от длительности процесса. Практическая работа : Влияние технологических параметров процесса флокирования на динамику изменения плотности ворсового покрытия и его производительность.		2	4	12,75		
Тема 4. Выбор оптимальных режимов технологического процесса флокирования и свойств ворса для обеспечения максимальной производительности.		1		8		
Раздел 2. Технология и оборудование для производства флокированных материалов						Л
Тема 5. Технологическая схема производства рулонных флокированных материалов. Способы нанесения клеевого состава. Способы сушки флокированных материалов. Практическая работа : Измерение стойкости ворсового покрытия к истиранию. Влияние режима сушки флокированного материала на его стойкость к истиранию.		2	4	8		

Тема 6. Оборудование, применяемое для отделки штучных флокированных изделий. Ручные флокаторы. Электропневмофлокаторы. Принципы работы. Области применения. Практическая работа : Нанесение ворсового покрытия на штучные изделия с помощью ручного флокатора.		1	4	8		
Тема 7. Технологии отделки флокированных материалов. Тиснение по ворсу. Печать красителями. Технология печати ворсом. Получение многоцветных флокированных рисунков.		1		8	ИЛ	
Тема 8. Специальные технологии электрофлокирования. Материалы технического назначения. Нанесение ворса на объемные изделия. Создание многоцветных узоров на объемных изделиях.		2		8		
Раздел 3. Сырьевые компоненты в технологии электрофлокирования и требования предъявляемые к ним						
Тема 9. Основные сырьевые компоненты. Требования, предъявляемые к клеевым композициям для флокирования. Виды волокна для флокирования и требования к их электрофизическим свойствам. Практическая работа : Измерение влажности ворса. Практическая работа : Измерение разделяемости (сыпучести) ворса. Практическая работа : Измерение электрического сопротивления и электропроводности ворса.		1	8	12	ИЛ	Л
Тема 10. Технология подготовки ворса для электрофлокирования. Влияние электрофизических свойств ворса на технологические параметры процесса флокирования. Практическая работа : Исследование влияния коэффициента зарядки ворса на скорость процесса формирования и предельную плотность ворсового покрытия.		1	4	10		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	32	95,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		48,25		95,75		

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-3	Описывает процесс ориентации и осаждения заряженных волокон в электрическом поле высокого напряжения на поверхность основы. Описывает виды волокон и связующих, применяемых в технологии флокирования.	Вопросы для устного собеседования. Практико-

	<p>Применяет методы контроля свойств ворса. Выбирает условия работы оборудования для производства рулонных электрофлорированных материалов.</p> <p>Предлагает конкретные виды оборудования для производства различных флорированных материалов, выбирает режимы их работы и сырьевые компоненты.</p>	ориентированное задание.
--	--	--------------------------

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; может объяснить взаимосвязь технологических параметров и характеристик ворса с производительностью процесса и свойствами материала и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; не может сформулировать основные взаимосвязи технологических параметров и характеристик ворса с производительностью процесса и свойствами материала; 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
Семестр 3	
1	Физические основы технологии электрофлорирования. Уравнения движения ворса в электрическом поле.
2	Основные сырьевые компоненты. Требования, предъявляемые к клеевым композициям для флорирования.
3	Динамика изменения плотности ворсового покрова. Уравнение зависимости плотности ворсового покрова от времени.
4	Технология подготовки ворса для электрофлорирования.
5	Модель поведения потока заряженного ворса в электрическом поле.
6	Выбор оптимальных режимов технологического процесса флорирования и свойств ворса для обеспечения максимальной производительности.
7	Технологическая схема производства рулонных флорированных материалов. Способы нанесения клеевого состава. Способы сушки флорированных материалов.
8	Оборудование, применяемое для отделки штучных флорированных изделий. Ручные флораторы. Электропневмофлораторы. Принципы работы.
9	Технологии отделки флорированных материалов. Тиснение по ворсу. Печать красителями.
10	Специальные технологии электрофлорирования. Материалы технического назначения.
11	Процесс зарядки ворса в электрическом поле. Понятие плотности ворсового покрова.
12	Виды волокна для флорирования и требования к их электрофизическим свойствам.

13	Понятие предельной плотности ворсового покрова. Требования, предъявляемые к свойствам ворса и клеевого состава.
14	Влияние электрофизических свойств ворса на технологические параметры процесса флокирования.
15	Взаимосвязь скорости подачи ворса и максимальной плотности ворсового покрова с коэффициентом зарядки ворса. Выбор времени флокирования.
16	Технология печати ворсом. Получение многоцветных флокированных рисунков.
17	Нанесение ворса на объемные изделия.
18	Создание многоцветных узоров на объемных изделиях.

5.2.2 Типовые тестовые задания

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Рассчитать производительность технологического процесса нанесения ворса на рулонный материал (в м/мин.) если скорость подачи ворса равна 24 г/(м²с), предельная плотность ворсового покрова 110 г/м², требуемая плотность ворсового покрова 90 г/м², а длина зоны флокирования 0,8 м.

2. Рассчитать скорость ворсинки через 0,1 сек от начала движения, если напряжение на электродах 60 кВ, расстояние между электродами 12 см, ворс ПА длиной 1 мм, диаметром 20 мкм и имеет средний заряд 8•10⁻¹³ Кл.

3. Вычислить плотность ворсового покрова на материале при времени нанесения 8 с, скорости подачи ворса 28 г/(м²с) и предельном значении плотности ворсового покрова 140 г/м².

4. Определить производительность ворсорезательной машины, если линейная плотность жгута составляет 8 млн. текс, частота резов 120 1/мин., длина резки ПЭ ворса 1,5 мм при линейной плотности волокна 0,33 текс.

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

Возможность пользоваться справочными материалами, калькулятором.

Время на подготовку ответа 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				
Кузнецов, С. И., Семкина, Л. И., Rogozin, K. И.	Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны	Томск: Томский политехнический университет	2016	http://www.iprbookshop.ru/55192.html
Иванов О. М., Бабина Н. А.	Технология отделки материалов методом электрофлокирования	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3460
Иванов О.М.	Теоретические основы и применение технологии электрофлокирования	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2022160
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Демидова, Н. Е., Демидов, Г. А.	Электродинамика. Электростатика	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbookshop.ru/80848.html

Иванов О. М., Смирнов Г. П.	Технология нетканых текстильных материалов	СПб.: СПбГУПТД	2014	http://publish.sutd.ru/ tp_ext_inf_publish.ph p?id=1662
Иванов О. М., Анисимова Т. А.	Технология отделки материалов методом электрофлюирования	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/ tp_ext_inf_publish.ph p?id=202167

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbooksshop.ru>
2. <http://publish.sutd.ru/>
3. Журнал «Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности»
<http://journal.prouniver.ru/tlp/>
4. Журнал «Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности»
<https://tftp.ivgpi.com/>

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
MicrosoftOfficeProfessional

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

Приборы для измерения: разделяемости (сыпучести ворса), электрического сопротивления ворса, активности ворса, стойкости к истиранию ворсового покрытия.
Оборудование для нанесения ворса в электрическом поле.

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