

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.05

Технология нетканых материалов

Учебный план: 2024-2025 29.03.02 ИТМ ПТиХОТИ ОО №1-1-5.plx

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

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

Профиль подготовки: Проектирование, технологии и художественное оформление текстильных изделий
(специализация)

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	Практ. занятия				
6	УП	51	51	87	27	6	Экзамен
	РПД	51	51	87	27	6	
Итого	УП	51	51	87	27	6	
	РПД	51	51	87	27	6	

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 Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 963

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Смирнов Геральд
Петрович

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 технологии нетканых материалов.

1.2 Задачи дисциплины:

- Обеспечить необходимую подготовку бакалавра к его профессиональной деятельности.
- Рассмотреть способы осуществления технологических процессов в производстве нетканых материалов на базе системного подхода к анализу качества сырья, технологических параметров и требований к конечному продукту.
- Показать особенности прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Технологические новации в текстильном производстве

Техника измерений

Текстильное материаловедение

Учебная практика (ознакомительная практика)

Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способен осуществлять технический контроль технологических процессов текстильного производства

Знать: Виды сырья, используемого для производства нетканых материалов различного назначения; виды технологического оборудования производства нетканых материалов (принцип работы, технологические параметры); технологические процессы по переходам при производстве различных нетканых материалов, особенности производства нетканых материалов из различных видов сырья; средства и методы технического контроля, осуществляемого на производстве нетканых материалов.

Уметь: Управлять технологическими процессами получения нетканых материалов различного назначения из разных видов волокон; использовать методы и результаты технического контроля для производства нетканых материалов заданных свойств, качества и назначения.

Владеть: Навыками применения технологии и оборудования для производства нетканых материалов и технического контроля за технологическими процессами производства нетканых материалов, выявления технологических нарушений в процессе производства нетканых полотен.

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. Чесание волокон и формирование холстов.	6					3
Тема 1. Сырьевая база промышленности нетканых материалов. Виды сырья используемые в производстве нетканых материалов. Натуральные волокна. Химические волокна. Волокнистые отходы и вторичные волокна. Текстильные нити. Каркасные текстильные материалы. Связующие вещества. Практическое занятие. Изучение технических требований к натуральным и химическим волокнам, применяемым в производстве нетканых материалов.		2	3	5	ГД	
Тема 2. Методы подбора, проектирования волокнистых смесей и свойств нетканых материалов. Планы производства нетканых материалов. Принципы подбора химических волокон для смешивания с натуральными. Проектирование нетканых материалов с заданными свойствами. Практическое занятие. Выполнение расчетов по определению длины и линейной плотности химических волокон для смешивания с натуральными волокнами при проектировании волокнистых смесей.		2	4	4		
Тема 3. Подготовка волокнистых компонентов к чесанию. Разрыхление и трепание волокон. Очистка волокон от сорных примесей, расщипывание волокон. Замасливание и антистатическая обработка волокон. Смешивание волокнистых материалов. Практическое занятие. Изучение оборудования, применяемого при подготовке к чесанию натуральных и химических волокон. Расчеты производительности оборудования.		2	4	4		
Тема 4. Кардочесание волокон и их смесей. Кардочесание волокон на шляпочных и валичных чесальных машинах. Основные вопросы теории чесания. Особенности чесания волокон на валичных и шляпочных чесальных машинах. Практическое занятие. Технологические расчеты шляпочных и валичных чесальных машин.		3	5	5		

<p>Тема 5. Формирование волокнистых холстов. Способы холстоформирования. Формирование волокнистых холстов слойной структуры. Формирование волокнистых холстов бесслойной структуры. Неровнота волокнистых холстов. Практическое занятие. Оценка неровноты волокнистых холстов, имеющих слойную и бесслойную структуру.</p>	3	3	4		
<p>Раздел 2. Механические способы производства нетканых материалов.</p>					
<p>Тема 6. Тема 6. Поточные линии по производству нетканых материалов. Состав поточных линий в зависимости от видов вырабатываемых нетканых материалов. Особенности поточных линий для выработки нетканых материалов по механической, химической и комбинированной технологии. Практическое занятие. Изучение оборудования, входящего в состав поточных линий для изготовления нетканых материалов. Производительность оборудования.</p>	3	3	5	ГД	
<p>Тема 7. Оборудование и технология изготовления холстопрошивных полотен. Строение и свойства переплетений применяемых при изготовлении холстопрошивных полотен, их аналитическое и графическое изображение. Провязывание волокнистых холстов и особенности процесса петлеобразования. Особенности работы холстопрошивных машин типа ВП, «Маливатт», «Арахне». Практическое занятие. Изучение строения и свойств вязальных переплетений, формируемых при производстве вязально-прошивных нетканых материалов.</p>	2	3	4		3
<p>Тема 8. Оборудование и технология нетканых и каркаспровязных полотен. Общие сведения о производстве ниточных и каркаспровязных полотен по технологии «Мали». Модификация технологии «Мали» и особенности процесса петлеобразования на машинах типа «Малимо», «Малиполь», «Лирополь», «Шусполь». Практическое занятие. Изучение строения и свойств вязально-прошивных полотен, изготавливаемых по технологии "Мали".</p>	2	3	4		
<p>Тема 9. Вязально-прошивные агрегаты для производства нетканых материалов. Общие сведения об вязально-прошивных агрегатах, их компоновка, основные технические характеристики. Вырабатываемый ассортимент нетканых полотен. Практическое занятие. Выполнение расчетов производительности чесально-вязальных агрегатов.</p>	2	3	4		

<p>Тема 10. Оборудование и технология изготовления иглопробивных полотен. Сущность технологического процесса скрепления волокнистых холстов иглопрокалыванием. Пробивные иглы, их конструкция и нумерация. Иглопробивные машины, их устройство, работа и производительность. Агрегаты по производству иглопробивных полотен. Технологический расчет иглопробивного агрегата. Основные технологические параметры изготовления иглопробивных полотен и влияние на их структуру и качество.</p> <p>Практическое занятие. Изучение конструкции пробивных игл для изготовления иглопробивных полотен. Основные технологические параметры изготовления иглопробивных полотен и их влияние на производительность работы иглопробивного оборудования.</p>	4	6	6		
<p>Раздел 3. Физико-химические способы производства нетканых материалов.</p>					
<p>Тема 11. Оборудование и технология изготовления нетканых материалов гидроструйным способом. Теоретические предпосылки скрепления волокнистых холстов струями воды. Применяемое оборудование, его производительность. Технологические режимы изготовления гидроструйных полотен (спанлейс). Ассортимент вырабатываемых полотен, основные физико-механические свойства готовых полотен.</p> <p>Практическое занятие. Ассортимент полотен, изготавливаемых гидроструйным способом. Оценка их свойств.</p>	3	1	5		
<p>Тема 12. Связующие вещества, используемые в производстве нетканых материалов. Общая характеристика связующих, их товарные формы: жидкие, порошкообразные, в виде волокон, сеток, пленок. Эластомерные, термопластичные, терморезистивные связующие. Адгезия и её роль в формировании нетканых полотен.</p> <p>Практическое занятие. Изучение свойств бикомпонентных волокон.</p>	3	1	4		,0
<p>Тема 13. Производство нетканых материалов с пропиткой жидкими связующими. Латексы, их классификация, коллоидно-химические свойства и методы их определения. Химстанция для приготовления связующих. Латексные пены и их свойства. Механизм пропитки волокнистого холста латексным связующим. Пропитка в желе волов, распылением. Сушка пропитанных жидким связующим. Контактные и конвективные сушилки.</p> <p>Практическое занятие. Изучение работы химстанции для подготовки жидких связующих.</p>	2	1	4		

<p>Тема 14. Оборудование и технология изготовления нетканых материалов методом термоскрепления. Общая характеристика способа. Применяемое сырье. Способы введения связующего в волокнистый холст. Термопрессование и термоскрепление без давления. Практическое занятие. Изучение работы термопресса для изготовления термоскрепленных нетканых материалов.</p>	2	1	4	ГД	
<p>Тема 15. Оборудование и технология изготовления нетканых материалов фильерным способом. Применяемое полимерное сырье. Изготовление материалов типов спандбонд. Особенности формирования фильерных полотен по технологии «Мелт-Блоу». Ассортимент вырабатываемых полотен. Производительность работы фильерных установок. Практическое занятие. Изучение свойств материалов, изготовленных по фильерной технологии.</p>	2	1	4		
<p>Тема 16. Оборудование и технология изготовления нетканых материалов бумагоделательным способом. Применяемое сырье: особенности используемых волокон и применяемое связующее. Технологические режимы изготовления полотен. Применяемое оборудование, его производительность. Ассортимент вырабатываемых полотен. Практическое занятие. Ассортимент нетканых материалов, вырабатываемых по бумагоделательной технологии.</p>	2	1	5		
<p>Раздел 4. Комбинированные способы производства нетканых материалов.</p>					
<p>Тема 17. Сырье, применяемое для изготовления тафтинговых полотен, и его основные физико-механические свойства. Оборудование и технология изготовления тафтинговых нетканых материалов. Применяемое оборудование, его производительность. Технологические режимы изготовления тафтинговых нетканых материалов. Ассортимент вырабатываемых полотен, основные физико-механические свойства готовых полотен. Практическое занятие. Изучение возможности замены жидких связующих термопластичными пленками для закрепления ворсовых пучков в каркасном материале тафтинговых ковров.</p>	4	3	5	ГД	0,3

Тема 18. Оборудование и технология изготовления валяльно-войлочных изделий. Теоретические основы процессов свойлачивания и валки. Оборудование, производительность, технологические режимы изготовления войлочных изделий. Ассортимент войлочных изделий, основные физико-механические свойства. Оборудование для производства войлоков, фетров, валяной обуви. Практическое занятие. Изучение способности к свойлачиванию и валке отходов шерстяных волокон в смеси с химическими волокнами.	4	2	5		
Тема 19. Оборудование и технология электрофлокирования. Теоретические основы процесса электрофлокирования. Виды ворса. Их электрофизические свойства. Плотность нанесения ворсового покрова. Свяжующие для закрепления ворса на поверхности материалов. Сушка. Технологические режимы для изготовления электрофлокированных материалов. Особенности нанесения ворса на плоские и объемные изделия. Создание рисунков разноцветным ворсом. Применяемое оборудование, его производительность. Ассортимент вырабатываемых изделий. Практическое занятие. Оценка электрофизических свойств ворса и их влияние на процесс электрофлокирования	4	3	6		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	51	51	87		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине	104,5		111,5		

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-3	<p>Показывает современные представления о составе, строении, производстве и применении волокнистых нетканых материалов. Характеризует волокна, используемые для производства нетканых материалов; способы производства нетканых материалов; влияние технологии производства на структуру и свойства нетканых волокнистых материалов; новые технологии производства нетканых материалов.</p> <p>Оценивает свойства сырья и готовых нетканых материалов. Использует стандартные методы испытаний нетканых материалов.</p> <p>Устанавливает оптимальные параметры режима работы технологического оборудования при производстве нетканых материалов с заданными свойствами с учетом результатов испытаний нетканых материалов с целью устранения</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированное задание.</p>

технологических нарушений.

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.	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на поставленный вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.	

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 6	
1	Сырьевая база промышленности нетканых материалов. Технологические свойства натуральных и химических волокон. Вторичные волокна. Химические связующие для скрепления нетканых полотен.
2	Методы подбора, проектирование смесей и свойств НМ. Планы производства НМ.
3	Подготовка волокнистых компонентов сырья к чесанию. Применяемое оборудование. Производительность работы оборудования.
4	Кардочесание волокон и их смесей. Основные вопросы теории чесания.
5	Приготовление волокнистых холстов. Механические и аэродинамические способы формирования волокнистых холстов. Работа и производительность оборудования.
6	Технология изготовления холстопровязанных полотен. Работа и производительность вязальнопрошивных машин.
7	Технология производства тафтинговых полотен. Особенности производства полотен с петлевым и разрезным ворсом. Технологические регулировки высоты ворса. Работа и производительность тафтинговых машин.
8	Технология производства НТМ иглопробивным способом. Основные технологические параметры иглопробивного способа и их регулировка: плотность прокалывания, глубина прокалывания. Работа и производительность иглопробивных машин.
9	Связующие, используемые в производстве НМ.
10	Производство НМ методом термоскрепления. Типы коландров и сушильных печей. Работа и производительность оборудования.

11	Фильтральный способ изготовления НМ. Получение полотен из расплава и раствора полимеров. Работа и производительность оборудования.
12	Бумагоделательный способ изготовления НМ. Подготовка волокон, виды волокон данного способа, типы связующих. Работа и производительность оборудования.
13	Гидроструйный способ изготовления НМ (способ спанлейз). Работа и производительность оборудования.
14	Технология электрофлокирования. Физические основы технологии.
15	Процессы и оборудование в технологии электрофлокирования. Подготовка ворса в технологии флокирования.
16	Валяльно-войлочный способ производства. Теоретические основы свойлачивания. Предварительное уплотнение и валка изделий. Работа и производительность оборудования.
17	Валка войлочных изделий. Пропитка войлоков перед валкой. Оборудование и режимы. Сухая и мокрая отделка войлока. Технология производства технических деталей из войлока. Ассортимент изделий.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. В цехе для изготовления иглопробивных полотен установлены 4 иглопробивных агрегата, вырабатывающих полотна поверхностной плотностью 500 г/м², плотностью прокалывания 120 1/см², шириной 2,0 м. Иглопробивная машина работает с частотой прокалывания 550 мин⁻¹, проекционная плотность игл 4000 1/м. Рассчитать количество иглопробивных полотен, вырабатываемых агрегатами за 1 час работы. КПВ принять равным 0,85.

2. Сколько иглопробивных агрегатов необходимо установить в цехе для изготовления 3 млн м² в год иглопробивных полотен шириной 1,8 м, с плотностью прокалывания 90 1/см², поверхностной плотностью 450 г/м². Проекционная плотность игл на машине 3500 1/м, частота прокалывания 600 1/мин. КПВ принять равным 0,85.

3. Как изменится производительность иглопробивной машины, если в первом варианте частота прокалывания 550 1/мин, проекционная плотность игл 4000 1/м, плотность прокалывания волокнистого холста 120 1/см²; во втором варианте со-ответственно: 500 1/мин, 4400 1/м, 120 1/см².

4. В цехе для изготовления тафтинговых ковров установлены 4 тафтинг-машины класса 5/32//, частота прокалывания 700 1/мин. На машинах вырабатывают ковры шириной 3,0 м с петлевым ворсом и длиной стежка 3,3 мм. Рассчитать количество тафтинговых ковров, вырабатываемых 4 машинами за 1 час работы. КПВ машины 0,9, КРО = 0,9.

5. Рассчитать производительность работы чесальной машины Ч-11-200Ш. Скорость главного барабана 500 м/мин, рабочая ширина машины 2,0 м, загрузка главного барабана волокном от питания $\alpha_p = 1,5$ г/м².

6. Рассчитать КПВ иглопробивной машины, работающей с частотой прокалывания 500 мин⁻¹, величиной подачи на прокол 3 мм, если вспомогательное технологическое время при наработке 100 м полотна равно 7,7 мин, длительность простоев равна 52 мин в смену.

7. Рассчитать плотность прокалывания иглопробивного полотна, вырабатываемого на иглопробивной машине с проекционной плотностью игл 4 000 м⁻¹ и работающей с подачей волокнистого холста на прокол 4,0 мм.

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				

Смирнов Г. П.	Технические материалы нетканые	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3524
Смирнов Г. П.	Теоретические основы технологии нетканых материалов	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3344
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Смирнов Г.П.	Технические материалы. Геотекстильные полотна нетканые	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020273
Иванов О.М.	Теоретические основы и применение технологии электрофлокирования	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2022160
Иванов О. М., Смирнов Г. П.	Технология нетканых текстильных материалов	СПб.: СПбГУПТД	2014	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1662
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
Смирнов Г.П.	Технология производства нетканых материалов комбинированными способами	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019161

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронно-библиотечная система СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <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://ttp.ivgpu.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

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

- Валичная чесальная машина «Швальбе»
- Шляпочная чесальная машина ЧММ-14
- Валичная чесальная машина ЧВБК
- Иглопробивной стенд ИС-400
- Лабораторные установки для электрофлокирования

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