

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«21» февраля 2023 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.03** Теоретические основы технологии нетканых материалов

Учебный план: 2023-2024 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: Инновационные технологии в проектировании художественного и  
(специализация) 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	Лаб. занятия				
2	УП	17	34	34	68	27	5	Экзамен
	РПД	17	34	34	68	27	5	
Итого	УП	17	34	34	68	27	5	
	РПД	17	34	34	68	27	5	

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):

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: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области технологии нетканых материалов для использования теоретических основ технологии нетканых материалов в объеме необходимом для профессиональной деятельности.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Изучить теоретические основы технологии нетканых материалов, изготавливаемых по механической, химической и комбинированной технологиям.
- Расширить и углубить знания в вопросах производства нетканых материалов из различных видов волокнистого сырья.
- Развить навыки теоретического мышления при разработке нового вида нетканых материалов.
- Уметь проводить обработку результатов эксперимента и самостоятельно выбирать методы обработки.
- Вести профессиональный анализ результатов лабораторного эксперимента.
- Знать основные способы решения задач по технологии нетканых материалов.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Моделирование технологических процессов

Современные проблемы текстильной науки

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### **ПК-2 : Способен к профессиональной эксплуатации современного текстильного оборудования и приборов в области создания художественного и технического текстиля**

**Знать:** работу основных технологических узлов современного оборудования по производству нетканых материалов; основные технологические процессы производства нетканых материалов различного назначения.

**Уметь:** рассчитывать технологические параметры при выработке нетканых текстильных материалов на всех этапах технологического производства.

**Владеть:** навыками выбора сырья и режимов работы современного технологического оборудования при изготовлении нетканых текстильных материалов различного назначения.

### **ПК-1 : Способен разрабатывать новый ассортимент текстильных полотен и изделий различного назначения, организовывать их выработку в производственных условиях в соответствии с авторскими образцами, составлять необходимый комплект технической документации**

**Знать:** виды сырья и технологического оборудования, используемого для производства нетканых материалов различного назначения; принципы рационального подбора сырья и проектирования волокнистых смесей.

**Уметь:** проектировать свойства нетканых текстильных материалов с учетом их назначения; определять состав, структуру и свойства нетканых текстильных материалов и изделий; обоснованно устанавливать оптимальные технологические режимы переработки с учетом свойств нетканых материалов.

**Владеть:** навыками проектирования новых нетканых текстильных материалов различного назначения; навыками прогнозирования изменения физико-механических свойств нетканых текстильных материалов под воздействием эксплуатационных факторов.

### 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)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Формирование волокнистых холстов	2						З,Л
Тема 1. Сырьевая база промышленности нетканых материалов. Натуральные и химволокна, волокнистые отходы и вторичные волокна, нити, каркасные материалы. Связующие вещества. Практическое занятие. Изучение технических требований к волокнам, используемым в производстве нетканых материалов.		1	2		2	ИЛ	
Тема 2. Проектирование волокнистых смесей. Планы производства нетканых материалов. Проектирование нетканых материалов с заданными свойствами. Практическое занятие. Проектирование волокнистых смесей.		1	2		2		
Тема 3. Подготовка волокон к чесанию. Разрыхление, очистка, трепание, смешивание. Поточные линии. Практическое занятие. Выполнение расчетов оборудования, использованного для подготовки волокон к чесанию. Лабораторная работа. Изучение устройства оборудования, используемого для подготовки волокон к чесанию.		1	3	3	4		
Тема 4. Кардочесание волокнистых материалов. Теория процесса чесания. Современные чесальные машины. Практическое занятие. Выполнение расчетов валичных и шляпочных чесальных машин, применяемых в производстве нетканых материалов. Лабораторная работа. Кардочесание. Основные узлы и механизмы шляпочных и валичных чесальных (ЧММ-14 и ЧВБК) машин. Экспресс метод определения качества прочеса.		1	4	4	8		

<p>Тема 5. Формирование волокнистых холстов. Способы холстоформирования. Механический и аэродинамический способы формирования из волокон. Формирование холстов из непрерывных нитей. Поточные нити в производстве нетканых материалов.</p> <p>Практическое занятие. Расчеты оборудования, применяемые для формирования волокнистых холстов.</p> <p>Лабораторная работа. Устройство, работа механических и аэродинамических устройств для формирования волокнистых холстов. Определение неровноты волокнистых холстов.</p>	2	3	4	4		
<p>Раздел 2. Механическая технология нетканых материалов</p>						
<p>Тема 6. Теория процесса формирования вязально-прошивных и тафтинговых полотен. Вязально-прошивные агрегаты. Тафтинговые машины.</p> <p>Практическое занятие 1. Расчет производительности вязально-прошивного оборудования.</p> <p>Практическое занятие 2. Определение структуры и определение физико-механических характеристик тафтинговых ковровых покрытий.</p> <p>Лабораторная работа 1. Анализ процесса петлеобразования на основовязальных машинах. Изучение структуры вязально-прошивных полотен.</p> <p>Лабораторная работа 2. Анализ структуры и определение физико-механических показателей тафтинговых полотен.</p>	2	5	4	4	ГД	3
<p>Тема 7. Теория процесса иглопробивания. Пробивные иглы. Основные технологические параметры процесса. Иглопробивные машины.</p> <p>Практическое занятие. Расчет основных технологических параметров иглопробивных машин.</p> <p>Лабораторная работа. Изучение устройства и работы иглопробивного станда ИС-400. Изготовление иглопробивных полотен на станде и определение физико-механических показателей.</p>	2	4	7	12		
<p>Раздел 3. Физико-химическая технология нетканых материалов</p>						Д,3

<p>Тема 8. Теория процессов формирования полотен по физико-химической технологии. Применяемые в производстве связующие. Адгезия и её роль в формировании нетканых полотен. Изготовление полотен с использованием термопластичных волокон.</p> <p>Практическое занятие. Расчет технологических параметров термообработки волокнистых холстов. Лабораторная работа. Изготовление полотен с использованием термопластичных волокон.</p>		1	2	6	8	ГД	
<p>Тема 9. Теория процесса формирования полотен гидроструйным способом. Технологические режимы изготовления гидроструйных полотен («спанлейс»). Применяемое оборудование, его производительность.</p> <p>Практическое занятие. Изучение структуры и оценки свойств нетканых материалов, изготовленных гидроструйным способом (технология «спанлейс»).</p>		2	3		8		
<p>Раздел 4. Комбинированная технология нетканых материалов</p>							
<p>Тема 10. Теория процесса изготовления валяльно-войлочных изделий. Оборудование, технологические режимы изготовления войлоков, фертов, валяной обуви.</p> <p>Практическое занятие. Оценка основных эксплуатационных характеристик валяльно-войлочных изделий. Лабораторная работа. Анализ структуры валяльно-войлочных изделий.</p>		2	2	2	8		
<p>Тема 11. Теоретические основы процесса электрофлокирования. Оборудование, технологические режимы изготовления электрофлокированных материалов.</p> <p>Практическое занятие. Расчет основных электрофизических параметров при изготовлении электрофлокированных материалов. Лабораторная работа. Определение электрофизических свойств ворса. Изготовление лабораторных образцов электрофлокированных материалов и оценка их свойств.</p>		2	4	4	8	ГД	О,Л
<p>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</p>		17	34	34	68		
<p>Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)</p>			2,5		24,5		
<p><b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b></p>			87,5		92,5		

#### 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-1	<p>Описывает сырьевой состав различных нетканых материалов, изготавливаемых по комбинированным технологиям, и долевой состав. Излагает требования к компонентам сырья.</p> <p>Рассчитывает расход сырья, необходимый для выпуска заданного объема нетканых материалов, и проектирует свойства готовых нетканых материалов.</p> <p>Проводит численные расчеты потребности сырья для изготовления проектируемого ассортимента нетканых материалов в заданном объеме и с требуемыми физико-механическими свойствами.</p>	<p>Перечень вопросов для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>
ПК-2	<p>Излагает и показывает на кинематической схеме основные сменные элементы технологического оборудования, используемого для достижения технологических параметров.</p> <p>Выбирает необходимые характеристики сырьевых компонентов для реализации технологических процессов.</p> <p>Рассчитывает оптимальные параметры заправки технологического оборудования для достижения требуемых свойств готовых нетканых материалов.</p>	<p>Перечень вопросов для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

#### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание теоретических основ технологии нетканых материалов, свободно ориентируется в основных понятиях и терминах, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, может объяснить взаимосвязь теоретических основ технологии с профессиональной эксплуатацией оборудования и приборов. Обучающийся демонстрирует правильное понимание условий задачи, владеет навыками выбора формул для ее решения. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.</p>	
4 (хорошо)	<p>Обучающийся показывает достаточный уровень знаний теоретических основ технологии нетканых материалов, ориентируется в основных понятиях и определениях, усвоил основную литературу, допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора формул для ее решения. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.</p>	
3 (удовлетворительно)	<p>Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном</p>	

	<p>объеме, может сформулировать теоретические основы технологии нетканых материалов, но при этом допускает большое количество непринципиальных ошибок, знаком с основной литературой, допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя. Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако не может в полной мере реализовать ее решение.</p>	
2 (неудовлетворительно)	<p>Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины, не может сформулировать теоретические основы технологии нетканых материалов, не понимает поставленные вопросы, не ориентируется в основных понятиях и определениях, плохо знаком с основной литературой, допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Обучающийся демонстрирует непонимание условия задачи, не может выбрать необходимые технологические параметры в соответствии с ее темой.</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 2	
1	Сырьевая база промышленности нетканых материалов. Технологические свойства натуральных и химических волокон.
2	Виды волокнистых отходов. Вторичные волокна. Химические связующие для скрепления нетканых полотен.
3	Методы подбора, проектирование смесей и свойств нетканых материалов.
4	Планы производства нетканых материалов.
5	Подготовка волокнистых компонентов сырья к чесанию. Применяемое оборудование при разрыхлении.
6	Оборудование для очистки, смешивания волокнистых материалов. Производительность работы оборудования.
7	Кардочесание волокон и их смесей. Основные вопросы теории чесания.
8	Чесание волокон на шляпочных и валичных чесальных машинах. Работа и производительность чесальных машин.
9	Приготовление волокнистых холстов. Механические способы формирования волокнистых холстов. Работа и производительность оборудования для формирования волокнистых холстов.
10	Аэродинамические способы формирования волокнистых холстов. Работа и производительность оборудования для формирования волокнистых холстов.
11	Технология изготовления холстопровязанных полотен. Работа и производительность вязальнопрошивных машин типа ВП, Малеват, Арахне.
12	Технология производства тафтинговых полотен. Особенности производства полотен с петлевым и разрезным ворсом.
13	Технологические регулировки высоты ворса. Работа и производительность тафтинговых машин.
14	Технология изготовления холстопровязанных полотен. Работа и производительность вязальнопрошивных машин типа Малеват, Арахне.
15	Технология производства нетканых материалов иглопробивным способом.
16	Основные технологические параметры иглопробивного способа и их регулировка: плотность прокалывания, глубина прокалывания. Работа и производительность иглопробивных машин.
17	Производство нетканых материалов методом термоскрепления. Типы коландров. Работа и производительность оборудования.
18	Типы сушильных печей. Работа и производительность оборудования.



19	Гидроструйный способ изготовления нетканых материалов (способ спанлейз). Работа и производительность оборудования.
20	Технология электрофлокирования. Физические основы технологии.
21	Процессы и оборудование в технологии электрофлокирования. Подготовка ворса в технологии флокирования.
22	Валяльно-войлочный способ производства. Теоретические основы свойлачивания.
23	Предварительное уплотнение и валка изделий. Работа и производительность оборудования.
24	Особенности связующих, используемых для изготовления бумагоделательных нетканых материалов.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

### 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/м<sup>2</sup>, плотностью прокалывания 120 1/см<sup>2</sup>, шириной 2,0 м. Иглопробивная машина работает с частотой прокалывания 550 мин<sup>-1</sup>, 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 м<sup>2</sup> в год иглопробивных полотен шириной 1,8 м, с плотностью прокалывания 90 1/см<sup>2</sup>, поверхностной плотностью 450 г/м<sup>2</sup>. 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/см<sup>2</sup>; во втором варианте соответственно: 500 1/мин, 4400 1/м, 120 1/см<sup>2</sup>.

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. На тафтинговой машине класса 3/16// вырабатывают ковры из текстурированных нитей линейной плотностью 370 текс с петлевым ворсом высотой 5,0 мм, длиной стежка 3,0 мм. Рассчитать расход ворсовых текстурированных нитей, идущих на изготовление 1 м<sup>2</sup> тафтингового ковра, и скорость выпуска наработанных ковров на машине при частоте прокалывания 650 1/мин.

6. Для изготовления холстопровязанного полотна на вязально-прошивную машину ВП-9 необходимо подать волокнистый холст поверхностной плотностью 300 г/м<sup>2</sup> и шириной 1800 мм. Шляпочная чесальная машина ЧММ-14Н, входящая в состав агрегата, вырабатывает прочес 15 г/м<sup>2</sup> при ширине 1000 мм и производительности 25 кг/ч. Рассчитать скорость поперечного транспортера преобразователя прочеса ПШ-200.

7. Для изготовления объемного нетканого полотна термоскреплением в термокамеру необходимо подготовить и подать волокнистый холст с легкоплавким волокном поверхностной плотностью 350 г/м<sup>2</sup>. Валичная чесальная машина типа Ч-11-200Ш вырабатывает прочес 35 г/м<sup>2</sup>, загрузка главного барабана машины 1,2 г/м<sup>2</sup>, скорость главного барабана 540 м/мин, рабочая ширина машины 1,8 м. Рассчитать скорость поперечного транспортера преобразователя прочеса ПШ-200.

8. 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/м<sup>2</sup>.

9. Сколько иглопробивных агрегатов необходимо установить в цехе для изготовления 3,2 млн м<sup>2</sup> в год иглопробивных полотен шириной 1,8 м, с плотностью прокалывания 85 1/см<sup>2</sup>, поверхностной плотностью 480 г/м<sup>2</sup>. Проекционная плотность игл на машине 3500 1/м, частота прокалывания 660 1/мин. КПВ принять равным 0,86.

10. Для изготовления холстопровязанного полотна на вязально-прошивную машину ВП-9 необходимо подать волокнистый холст поверхностной плотностью 280 г/м<sup>2</sup> и шириной 1800 мм. Шляпочная чесальная машина ЧММ-14Н, входящая в состав агрегата, вырабатывает прочес 18 г/м<sup>2</sup> при ширине 1000 мм и производительности 28 кг/ч. Рассчитать скорость поперечного транспортера преобразователя прочеса ПШ-200.

### 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
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Смирнов Г. П.	Технические нетканые материалы	СПб.: СПбГУПТД	2016	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3524">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3524</a>
Смирнов Г. П.	Теоретические основы технологий нетканых материалов	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3344">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3344</a>
Лобова Л. В.	Электрофлорированные материалы с локальным нанесением ворса	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019297">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019297</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Иванов О. М., Смирнов Г. П.	Технология нетканых текстильных материалов	СПб.: СПбГУПТД	2014	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1662">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1662</a>
Смирнов Г.П.	Технология производства нетканых материалов комбинированными способами	СПб.: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019161">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019161</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

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

Лабораторное оборудование: валичная чесальная машина, иглопробивной стенд, установки для электрофлорирования, термопресс.

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