

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

« 28 » июня 2022 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.29**

Прикладная механика текстильных материалов

Учебный план: 2022-2023 29.03.02 ИТМ МиЭКПТИЛП ОО №1-1-100.plx

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

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

Профиль подготовки: Материаловедение и экспертиза качества продукции текстильной и легкой промышленности  
(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	17	34	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	
Итого	УП	17	34	56,75	0,25	3	
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	

Санкт-Петербург  
2022

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, Профессор

\_\_\_\_\_

Михайлов Борис  
Сергеевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии и проектирования  
текстильных изделий

\_\_\_\_\_

Иванов Олег Михайлович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Куличенко Анатолий  
Васильевич

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области прикладной механики текстильных материалов.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть принципы построения моделей, описывающих натяжение и деформацию текстильного материала.
- Рассмотреть основные модели, описывающие натяжение движущегося материала (нити, ткани и др.) обгибающего направляющие устройства.
- Изучить принципы построения моделей, описывающих физико–механические свойства материала.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Прикладная математика

Механическая технология текстильных материалов

Техническая механика

Основы моделирования технологических процессов

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-8: Способен использовать аналитические модели при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий</b>
<b>Знать:</b> методики расчета технологических параметров, параметров структуры и свойств текстильных материалов.
<b>Уметь:</b> использовать аналитический аппарат, применяемый для проектирования технологических характеристик и параметров структуры текстильных материалов.
<b>Владеть:</b> навыками использования различных методов расчета технологических характеристик, параметров структуры и свойств текстильных материалов в процессе производства.

### 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. Натяжение материала, огибающего направляющие устройства	6					ДЗ	
Тема 1. Нить в понятии механики. Область применения механики нити. Натяжение нити, огибающей направляющее устройство.  Практическое занятие Натяжение нити, огибающей направляющий пруток.		3	2	6,75	ГД		
Тема 2. Влияние скорости и ускорения нити, влияние диаметра прутка и линейной плотности нити на её натяжение.  Практическое занятие. Влияние скорости и ускорения нити на её натяжение. Влияние толщины нити, диаметра прутка на натяжение сбегавшей ветви.		1	5	8	ГД		
Тема 3. Перераспределение натяжения по слоям нити, огибающей направляющие прутки. Натяжение внутренних и наружных слоев нити.  Практическое занятие. Перераспределение натяжения по слоям нити. Натяжение внутренних и наружных слоев нити.		3	5	8	ГД		
Тема 4. Неровнота по натяжению нити. Определение величины максимального натяжения нити. Практическое занятие. Неровнота по натяжению нити. Расчет величины максимального натяжения нити.		2	4	6	ГД		
Раздел 2. Физико-механические свойства нитей							ДЗ
Тема 5. Физико-механические свойства нитей (ленты, ровницы, пряжи): разрывная нагрузка, неровнота по разрывной нагрузке.  Практическое занятие. Расчет разрывной нагрузки, неровноты и других свойств нити. Взаимосвязь свойств пряжи.		3	8	6	ГД		

Тема 6. Расчет разрывной нагрузки нитей, состоящих из волокон с различным удлинением.  Практическое занятие. Расчет разрывной нагрузки нитей, состоящих из волокон с различным удлинением. Анализ факторов, влияющих на прочность нити.	2	5	8	ГД	
Раздел 3. Моделирование механических свойств материалов с помощью реологических моделей.					
Тема 7. Моделирование механических свойств нитей. Реологические модели Максвелла.  Практическое занятие. Построение зависимостей напряжения и деформации нити от времени. Анализ полученных зависимостей.	1	2	6	ГД	ДЗ
Тема 8. Моделирование механических свойств нитей. Реологические модели Кельвина-Фойгта, Френкеля.  Практическое занятие. Построение зависимостей напряжения и деформации нити от времени. Анализ полученных зависимостей.	2	3	8		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	51,25		56,75		

#### 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
ОПК-8	<p>Описывает аналитические модели, используемые при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов.</p> <p>Применяет модели при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов.</p> <p>Использует методы расчета технологических характеристик и свойств материалов.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практико-ориентированное задание.</p>

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных положений дисциплины, ориентируется в основных понятиях и определениях; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы.	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного	

	уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные положения и изложить применяемые методы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; допускает существенные ошибки при ответах на вопросы.	
--	---	--

## 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	Нить в понятии механики. Область применения механики нити.
2	Натяжение движущейся нити, огибающей направляющие устройства.
3	Влияние скорости и ускорения нити на её натяжение.
4	Натяжение нити, огибающей несколько прутков.
5	Влияние диаметра прутка и радиуса нити на её натяжение.
6	Влияние жесткости нити на её натяжение.
7	Неровнота по натяжению нити как функция случайных величин (натяжения перед прутками, угла охвата нитью прутков).
8	Модели механических свойств текстильных материалов. Область их применения. Модель Максвелла.
9	Перераспределение натяжения по слоям нити, огибающей направляющий прутков. Натяжение внутренних и наружных слоев нити.
10	Натяжение слоев при огибании нитью нескольких прутков.
11	Физико-механические свойства нитей: разрывная нагрузка, неровнота.
12	Физико-механические свойства материалов: удлинение при разрыве, неровнота по линейной плотности.
13	Взаимосвязь свойств материалов - разрывной нагрузки, удлинения, неровноты по линейной плотности и по разрывной нагрузке.
14	Моделирование механических свойств материалов – модели Кельвина-Фойгта, Френкеля.
15	Моделирование механических свойств нитей – модель Максвелла.
16	Кручение нити. Влияние кручения на свойства нити.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Нить огибает направляющий прутков. Найти натяжение в сбегающей ветки нити по формуле Эйлера, учитывающей натяжение набегающей ветки нити, коэффициент трения нити о прутков, угол огибания нитью прутка в радианах (эти величины задаются преподавателем).

2. Нить огибает два прутка. Найти натяжение в сбегающей со второго прутка ветки нити, используя формулу Эйлера.

При расчете учесть, что натяжение сбегающей ветки с первого прутка является натяжением набегающей ветки для второго прутка. (Задаётся натяжение ветки нити, набегающей на первый прутков, коэффициент трения, угол огибания нитью первого и второго прутка).

3. Как изменяется прочность ровницы и пряжи при изменении величины крутки.

4. Нить огибает три прутка. Найти натяжение в сбегающей с третьего прутка ветки нити, используя формулу Эйлера.

При расчете учесть, что натяжение сбегающей ветки с первого прутка является натяжением набегающей ветки для второго прутка, натяжение сбегающей ветки со второго прутка является натяжением набегающей ветки для третьего прутка.

(Задано: Натяжение ветки нити, набегающей на первый прутков, коэффициент трения, угол огибания нитью каждого прутка).

5. Нить огибает направляющий прутков. От каких факторов зависит натяжение в сбегающей ветки нити?

6. Какая механическая модель нити позволяет получить общую деформацию нити (упругую, эластическую и пластическую) при её растяжении?

### 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

Время на подготовку 30-40 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>				
Минофьев А. А., Васенев Н. Ф., Варганова Е. А.	Теория процессов, технология, оборудование предпрядения хлопка и химических волокон	Иваново: Ивановская государственная текстильная академия, ЭБС АСВ	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/25508.html">http://www.iprbookshop.ru/25508.html</a>
Мороков А. А., Смирнов Г. П., Цыбизова Н. С.	Технология прядения, ткачества и нетканых материалов	СПб.: СПбГУПТД	2013	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1290">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1290</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Михайлов Б. С.	Компьютерное проектирование свойств пряжи. Проектирование разрывной нагрузки смешанной пряжи.	СПб.: СПбГУПТД	2014	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1665">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1665</a>
Михайлов Б. С., Ульянов А. В.	Прикладная механика нитей. Изменение натяжения нити в процессе сматывания	СПб.: СПбГУПТД	2013	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1278">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1278</a>
Михайлов Б. С.	Прикладная механика нитей	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201854">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201854</a>
Михайлов Б. С.	Определение параметров заправки оборудования	СПб.: СПбГУПТД	2013	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1287">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1287</a>
Михайлов Б.С.	Механика нити. Контрольные задания	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201752">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201752</a>
Михайлов Б.С.	Механика нити. Натяжение нити, огибающей цилиндр	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201782">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201782</a>

### 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/tp/>
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**

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