

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.О.17

Прикладная механика текстильных материалов

Учебный план: 2025-2026 29.04.02 ИТМ Техн трикотажа ОО №2-1-33.plx

Кафедра: **41** Инженерного материаловедения и метрологии

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

Профиль подготовки:
(специализация) Технология трикотажа

Уровень образования: магистратура

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				
3	УП	16	16	39,75	0,25	2	Зачет
	РПД	16	16	39,75	0,25	2	
Итого	УП	16	16	39,75	0,25	2	
	РПД	16	16	39,75	0,25	2	

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

Васильева Валерия
Владиславовна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерного
материаловедения и метрологии

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Труевцев Алексей
Викторович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области структуры, свойств и особенностей деформационного поведения текстильных материалов и изделий из них

1.2 Задачи дисциплины:

- дать сведения об особенностях строения текстильных материалов, определяющих их деформационные свойства;
- установить взаимосвязь особенностей молекулярного, надмолекулярного строения с характеристиками механических свойств текстильных материалов;
- научить осознанно выбирать технологические режимы производства различных изделий из текстильных материалов;
- дать практические знания о методах прогнозирования деформационно-прочностных, релаксационных свойствах текстильных 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

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-8: Способен разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства текстильных материалов, изделий и технологии их изготовления
Знать: подходы и методики проектирования свойств текстильных материалов
Уметь: аналитически описывать и прогнозировать свойства текстильных материалов
Владеть: навыками использования методов описания, прогнозирования и проектирования свойств текстильных материалов и изделий

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. Молекулярные механизмы деформирования и разрушения полимеров	3					О
Тема 1. Физические модели строения волокон, определяющие характеристики механических свойств текстильных материалов. Молекулярный вес и молекулярно-массовое распределение. Гибкости макромолекул. Силы межмолекулярного взаимодействия.		2		4	ИЛ	
Тема 2. Структурные модели ориентированных полимеров и влияние морфологии на характеристики механических свойств. Фазовые состояния полимеров. Трансформация надмолекулярной структуры при ориентационной вытяжке полимеров. Механизмы ориентационного упрочнения волокон. Фибриллярная структура волокон. Взаимосвязь особенностей фибриллярного строения с прочностными и деформационными свойствами волокон и нитей.		3		5,25	ИЛ	

Тема 3. Физические состояния, температурные переходы в волокнообразующих полимерах и их связь с особенностями механического поведения материалов. Термомеханическая кривая. Определение характерных температурных переходов для различных текстильных нитей. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояние полимерных материалов. Практическая работа 1. Определение характерных температурных переходов для различных текстильных нитей по термомеханической кривой.		2	2	8	ИЛ	
Раздел 2. Характеристики механических свойств полимерных материалов. Релаксационные процессы в полимерных материалах.						
Тема 4. Изучение и оценка характеристик механических свойств, получаемых на основании кривых растяжения, их взаимосвязь со строением материалов. Практическая работа 2. Изучение прочностных и деформационных свойств волокон, нитей, плёнок по диаграммам растяжения. Практическая работа 3. Сравнительный анализ диаграмм растяжения текстильных полотен, натуральных кож и определение характеристик их деформационно-прочностных свойств		3	6	8	ИЛ	О
Тема 5. Изучение релаксации в текстильных материалах (волокнах, нитях, полотнах). Ползучесть текстильных материалов. Компоненты деформации. Практическая работа 4. Моделирование процессов ползучести и эластического восстановления текстильных волокон и нитей.		3	4	7,25	ИЛ	
Тема 6. Моделирование релаксационных процессов в текстильных нитях. Простейшие модели, описывающие релаксационные свойства текстильных материалов. Линейная и нелинейная вязкоупругость. Методы аналитического описания и прогнозирования релаксационных процессов. практическая работа 5. Моделирование процесса релаксации напряжений в различных текстильных нитях.		3	4	7,25	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	16	39,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		32,25		39,75		

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 влияние структуры текстильных материалов на их физико-механические характеристики</p> <p>Выбирает необходимые технологические режимы производства различных изделий из текстильных материалов</p> <p>Моделирует и прогнозирует деформационно-прочностные, релаксационные свойства текстильных материалов</p>	<p>Вопросы 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
Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил и защитил практические задания и представил результаты в виде графиков и расчетов, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя; ответил на поставленные устные вопросы.	
Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) практические задания, не представил результаты в виде графиков и расчетов; не смог решить практические задания, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы 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	Линейная и нелинейная вязкоупругость текстильных материалов
2	Моделирование процессов эластического восстановления. Принцип суперпозиции Больцмана-Вольтерра
3	Моделирование процесса релаксации напряжений в текстильных материалах
4	Моделирование процесса ползучести текстильных материалов.
5	Структурная обусловленность процессов релаксации напряжений в текстильных материалах.
6	Экспериментальное исследование процесса релаксации напряжений в текстильных материалах. Влияние температуры, нагрузки, времени и активных сред
7	Остаточные деформации, их природа у текстильных материалов разного вида.
8	Экспериментальное исследование процесса эластического восстановления текстильных материалов. Влияние температуры, нагрузки, времени и активных сред.
9	Экспериментальное исследование процесса ползучести текстильных материалов. Влияние температуры, нагрузки, времени и активных сред
10	Высокоэластические деформации текстильных материалов: проявление при феноменологических исследованиях деформационных свойств полимеров, молекулярные механизмы
11	Упругие деформации текстильных материалов: проявление при феноменологических исследованиях деформационных свойств полимеров, молекулярные механизмы
12	Пластические деформации в текстильных материалах.
13	Принцип температурно-временной аналогии
14	Релаксационные явления в текстильных материалах.
15	Диаграммы растяжения текстильных полотен, изготовленных на основе синтетических нитей, кож, нетканых материалов.
16	Оценка жёсткости материалов на основе кривых растяжения. Понятие касательного и секущего модуля жёсткости.
17	Оценка прочности материалов на основе кривых растяжения
18	Прочность и долговечность полимерных материалов. Кинетическая концепция прочности
19	Характеристики механических свойств полимеров в высокоэластическом, стеклообразном вязко-текучем состояниях.

20	Термомеханическая кривая. Характерные температурные переходы в полимерных материалах.
21	Фибриллярная структура ориентированных полимеров. Взаимосвязь особенностей фибриллярного строения с прочностными и деформационными свойствами.
22	Фазовые состояния полимеров: аморфное и кристаллическое. Влияние строения аморфных и кристаллических областей на механические свойства полимеров.
23	Механические свойства неориентированных полимеров
24	Гибкость макромолекул и взаимосвязь с механическими свойствами полимеров. Механические свойства волокон, полученных на основе полимеров из гибкоцепных, среднежесткоцепных и жесткоцепных полимеров.
25	Взаимосвязь химического строения и сил межмолекулярного взаимодействия с механическими свойствами полимеров
26	Основные особенности химического строения волокнистых материалов, определяющие прочность и жесткость волокон и нитей.
27	Основные отличия механических свойств низко- и высокомолекулярных соединений.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в Приложении к данной РПД

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

Для подготовки ответа на вопросы и при решении задачи можно пользоваться соответствующими справочниками.

Время на подготовку ответа по вопросу и на решение задачи – до 30 минут.

Время на ответ – до 10 минут.

Для выполнения практического задания предоставляется необходимая справочная информация, обучающимся необходимо иметь линейку, карандаш, калькулятор, миллиметровую бумагу.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Цобкалло Е. С., Москалюк О. А., Юдин В. Е.	Механика полимерных композиционных материалов Ч.2. Матрицы и композиционные материалы на их основе	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3176
Цобкалло Е. С., Москалюк О. А.	Механика полимерных композиционных материалов. Ч.1. Типы и свойства наполнителей	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2662
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Цобкалло Е. С., Васильева В. В., Москалюк О. А., Юдин В. Е.	Материаловедение. Электротехнические материалы. Неметаллические материалы. Конспект лекций	СПб.: СПбГУПТД	2013	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1998
Цобкалло Е. С., Васильева В. В.	Деформирование полимерных материалов. Механические свойства натуральных кож.	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017751

Цобкалло Е. С., Макаренко В. В., Тиранов В. Г., Москалюк О. А.	Деформирование полимерных материалов. Структурная механика текстильных материалов. Изучение процесса ползучести и эластического восстановления полимерных материалов и нитей на их основе	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2282
---	---	----------------	------	---

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

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

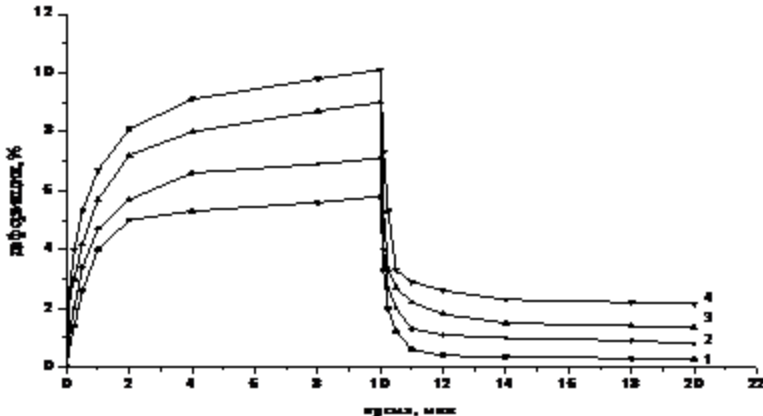
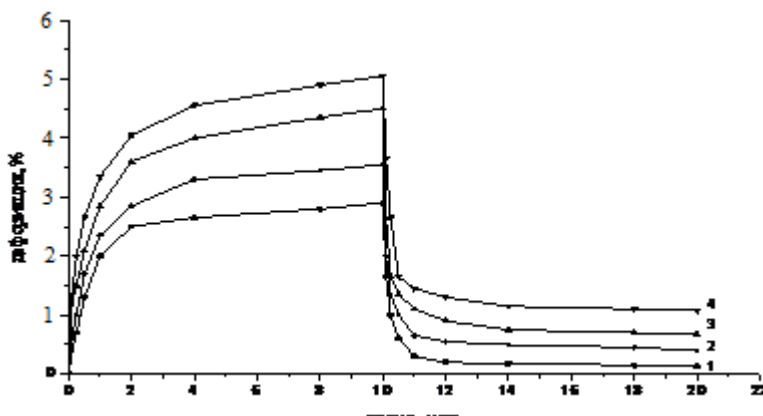
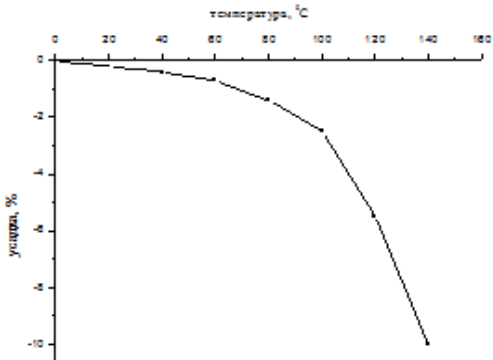
Приложение

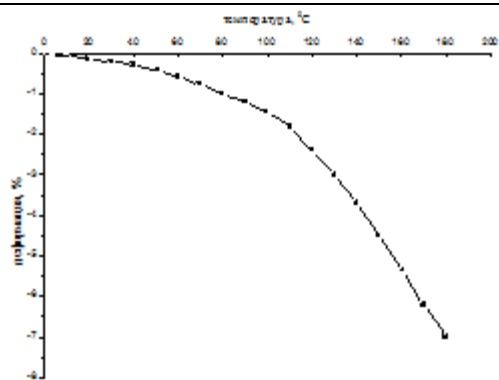
рабочей программы дисциплины Прикладная механика текстильных материалов

по направлению подготовки 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

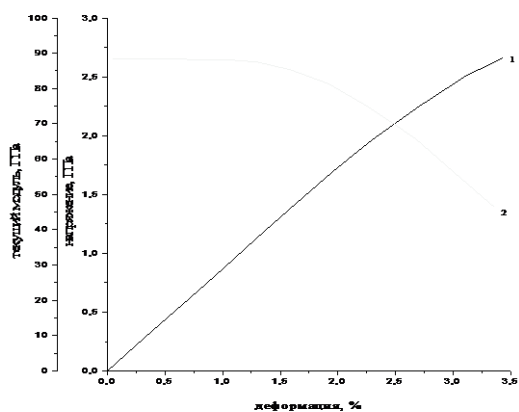
наименование ОП (профиля): Технология трикотажа

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
1	<p>По полученным кривым релаксации деформации и эластического восстановления синтетических нитей, рассчитать компоненты деформации ϵ_y, $\epsilon_{вэ}$, $\epsilon_{пл}$ для каждого испытания.</p> 
2	<p>По полученным кривым релаксации деформации и эластического восстановления синтетических нитей, рассчитать компоненты деформации ϵ_y, $\epsilon_{вэ}$, $\epsilon_{пл}$ для каждого испытания.</p> 
3	<p>Используя данные, полученные из термомеханических испытаний ПЭ пленочной нити указать температуры, при которых эксплуатация изделий из этого материала невозможна.</p> 
4	<p>Используя данные, полученные из термомеханических испытаний комплексной нити поликапроамида (капрона) указать температуры, при которых возможна эксплуатация изделий из этого материала.</p>



- 5 Используя данные, полученные из диаграмм растяжения и зависимостей текущего модуля жесткости от уровня деформирования, подобрать допустимые значения режимов эксплуатации ориентированных высокомолекулярных полиэтиленовых нитей, полученных из раствора.



- 6 Используя данные, полученные из диаграмм растяжения и зависимостей текущего модуля жесткости от уровня деформирования, подобрать допустимые значения режимов эксплуатации ориентированных высокомолекулярных полиэтиленовых нитей, полученных из расплава.

