

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Механика текстильных материалов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	НОЦ ТПТИ (Технологии и проектирования текстильных изделий)		
Учебный план	29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий; 27.04.02 Управление качеством		
Программа магистратуры	Технологии и менеджмент качества в текстильной индустрии		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	160	Виды контроля в семестрах: экзамен, 1 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	56		
самостоятельная работа	72		
часов на контроль	32		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	32	32	32	32
Итого	160	160	160	160

Программу составил(и):

Карева Т.Ю., профессор, _____

Рецензент(ы):

Барабанщикова И.С., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Механика текстильных материалов

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования - магистратура по направлению подготовки 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. N 965 и 27.04.02 Управление качеством, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2020 г. N 947

составлена на основании учебного плана

29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий; 27.04.02 Управление качеством

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

НОЦ ТПТИ (Технологии и проектирования текстильных изделий)

Зав. кафедрой Барабанщикова И.С. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой НОЦ ТПТИ Барабанщикова И.С. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	Изучить основные теоретические вопросы линейной и нелинейной теории упругости текстильной нити и полотен; сформировать представления у обучающихся о методологии моделирования и влияния свойств нити на технологические параметры текстильных полотен с учётом деформаций растяжения, изгиба, кручения; приобрести навыки решения прикладных задач механики нитей и полотен в текстильных процессах при обработке на машинах прядильного, ткацкого и трикотажного производств; подготовить магистрантов к разработке новых методов и технических средств испытаний параметров технологических процессов и изделий текстильной промышленности
Задачи:	Рассмотреть объекты и модели механики текстильных изделий; изучить: виды деформаций текстильных материалов; характеристики напряженно-деформированной нити и полотен; особенности поведения нитей при больших нагрузках (явление ползучести и др.); ознакомиться с основными понятиями кинематики жёсткой нити и динамики текстильных материалов; научиться решать задачи взаимодействия нити с потоком воздуха, учитывая продольное и поперечное значение; построения модели трикотажной петли за пределами упругости; проектирования механических свойств нитей по механическим свойствам волокон; овладеть методиками испытания текстильных изделий для определения базовых свойств, влияющих на течение технологических процессов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.02.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Обучающийся должен: знать основные положения, термины и законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, особенности строения, технологии изготовления текстильных материалов, уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, владеть методами и средствами исследования технологических процессов производства текстильных материалов и изделий, аналитическими моделями при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий, методами ведения проектной деятельности.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Моделирование технологических процессов в текстильном производстве ; Строение и проектирование функциональных трикотажных изделий (Б1.В.01.01); Строение и проектирование функциональных тканых материалов(Б1.В.01.02); Государственная итоговая аттестация (Выполнение и защита выпускной квалификационной работы)(Б3.01)

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ОПК-дк-2:Способен анализировать и использовать знания фундаментальных наук при разработке новых текстильных материалов, изделий и технологий	
ОПК-дк-2.1. Знает основы фундаментальных наук; структуру, свойства и технологию выработки объектов профессиональной деятельности; методологию разработки инновационных текстильных материалов, изделий и технологий	
ОПК-дк-2.2. Умеет анализировать существующие экономические, экологические, социальные и другие ограничения; применять знания фундаментальных наук при разработке инновационных текстильных материалов, изделий и технологий	
ОПК-дк-2.3. Владеет методами анализа и оценки профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений при разработке инновационных текстильных материалов, изделий и технологий	
ОПК-дк-8:Способен разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства текстильных материалов, изделий и технологии их изготовления	
ОПК-дк-8.1. Знает методы проектирования технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий	
ОПК-дк-8.2. Умеет проектировать технологические параметры структуры, свойства текстильных материалов и изделий, моделировать процессы их изготовления; прогнозировать свойства текстильных материалов, изделий и технологии их изготовления	
ОПК-дк-8.3. Владеет методами анализа, прогнозирования и проектирования технологических параметров структуры, свойств текстильных материалов, изделий и технологий их изготовления	
ПК-3:Способен руководить разработкой и проектированием полотен и тканей	
ПК-3.1. Знает: конструктивные, технологические и экономические особенности типов и видов текстильных изделий; общие характеристики оборудования и приспособлений, используемых в производстве текстильных изделий	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	Методы проектирования технологических параметров текстильных материалов и свойства нитей, определяющие конфигурацию элементов структуры текстильных изделий; основные положения линейной и нелинейной теорий упругости применительно к текстильным нитям и полотнам.

Уметь:	Определять основные свойства нитей и полотен в лабораторных условиях; разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства текстильных материалов; использовать знания фундаментальных наук при разработке новых текстильных материалов, изделий и технологий; формулировать, решать прикладные задачи механики текстильных изделий в соответствии с технологическим процессом и интерпретировать полученные результаты
Владеть:	Методами расчёта основных технологических параметров текстильных материалов; принципами прогнозирования основных свойств текстильных материалов с учётом пространственной структуры элементарного звена.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Основные понятия механики нити и полотен. Наименование темы 1. Механика деформируемого твердого тела Наименование темы 2. Внешние и внутренние силы Наименование темы 3. Системы координат и геометрические характеристики формы нити			
/Лек/	1	4	
/Пр/	1	4	
/СР/	1	11	
Раздел 2. Уравнения равновесия Наименование темы 1. Векторные уравнения равновесия Наименование темы 2. Уравнения равновесия в естественной системе координат. Формула Эйлера			
/Лек/	1	4	
/Пр/	1	4	
/СР/	1	11	
Раздел 3. Уравнения движения Наименование темы 1. Кинематика нити. Уравнения движения нити Наименование темы 2. Контурное движение баллонирющей нити Наименование темы 3. Форма и натяжение нити на прядильных машинах			
/Лек/	1	4	
/Пр/	1	4	
/СР/	1	11	
Раздел 4. Взаимодействие упругой нити с рабочими органами текстильных машин Наименование темы 1. Уравнения равновесия упругой нити в проекциях на естественные оси Наименование темы 2. Теоретические основы определения жесткости нити на изгиб Наименование темы 3. Упругая нить на поверхности			
/Лек/	1	4	
/Пр/	1	4	
/СР/	1	11	
Раздел 5. Вязкоупругость, наследственная упругость. Деформирование и прочности нити Наименование темы 1. Деформирование вязкоупругой нити при переработке на текстильных машинах Наименование темы 2. Реологические модели Наименование темы 3. Аналитические методы проектирования пряжи			
/Лек/	1	2	
/Пр/	1	2	
/СР/	1	8	
Раздел 6. Деформирование полотен Наименование темы 1. Проектирование ткани на основе линейной теории изгиба нитей Наименование темы 2. Проектирование ткани на основе нелинейной теории изгиба нитей Наименование темы 3. Моделирование формы, расчет параметров трикотажной петли			
/Лек/	1	10	
/Пр/	1	10	
/СР/	1	20	
/Эк/	1	32	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения) При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи.

Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

Для реализации компетентностного подхода к освоению дисциплины Механика текстильных материалов в учебном процессе предусмотрено широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий, удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 50% аудиторного времени.

Все лекции читаются как лекции-визуализации, с мультимедийным сопровождением, с синхронной подачей вербального и визуального материала. При чтении лекций используется проблемно-развивающий объяснительно-иллюстративный метод с элементами проблемного изложения учебной информации (монологический, показательный и диалогический). Занятия лекционного типа составляют 50% аудиторных занятий.

При проведении практических занятий применяются активные и интерактивные методы. Каждое занятие несет элементы эвристического обучения (частично-поисковый или эвристический метод); темы каждой практической работы раскрываются как небольшие научные исследования (исследовательский метод); предварительно выстраивается алгоритм выполнения расчетов (алгоритмический метод); методики статистической обработки, планирования, реализации и обработки результатов экспериментов изучаются на примерах жизненных исследований из различных диссертационных работ (разбор конкретных ситуаций – метод кейс-стадии). Для выполнения в ходе практических работ повторяющихся расчетов обучающиеся делятся на рабочие группы (бригады), появляется соревновательный дух, выявляются лидеры, происходит обучение, погруженное в общение (интерактивное обучение).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

В соответствии с учебным планом по дисциплине Механика текстильных материалов темы эссе, рефераты, домашние и курсовые проекты (работы) не планируются

Для стимулирования систематической аудиторной и самостоятельной работы магистрантов в течение семестра и получения объективной итоговой оценки при оценивании результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестации) применяется балльно-рейтинговая система. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: проводимые по каждому разделу тесты и устный опрос.

Примеры контрольных вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Объекты и модели нитей и полотен.
2. Гипотеза сплошности. Понятие силы и напряжения.
3. Связь между напряжениями и деформациями.
4. Обобщенный закон Гука.
5. Формула Л. Эйлера
6. Реологические модели.
7. Понятие ползучести.
8. Нелинейность при малых деформациях.
9. Прочность нити при циклическом нагружении.
10. Характеристика напряженно-деформированной нити и ткани.
11. Продольные колебания нитей и тканей.
12. Поперечные колебания нитей и тканей.
13. Крутильные колебания нитей.
14. Деформация чистого изгиба нити и ткани.
15. Деформация чистого кручения нити.
16. Натяжение и крутка нити на поверхности ротора.
17. Механические системы с нитями и тканью в ткацких станках.
18. Натяжение уточных и основных нитей на ткацком станке.

Примеры вопросов к экзамену:

1. Предмет и методы изучения механики нити и полотен.
2. Объекты и модели нитей и полотен.
3. Гипотеза сплошности. Понятие силы и напряжения.
4. Геометрические характеристики форм нити.
5. Кинематика и динамика нитей и полотен.
6. Уравнение равновесия нити. Векторные уравнения равновесия.
7. Равновесие гибкой нити на круговом цилиндре.
8. Уравнения равновесия нити на ткацком станке.
9. Формула Л. Эйлера для нахождения натяжения в любом сечении нити на грани равновесия нити.
10. Натяжение уточных и основных нитей на ткацком станке.
11. Натяжение нити при взаимодействии с рабочими органами трикотажной машины.
12. Уравнения движения нити. Векторные уравнения движения.
13. Контурное движение нити.
14. Основные понятия и уравнения наследственной механики.
15. Принцип Вольтера. Устойчивость наследственно-упругих систем.
16. Элементы нелинейной теории наследственности.
17. Методы решения краевых задач вязкоупругости.
18. Простейшие задачи наследственной механики.
19. Нелинейность при малых деформациях.
20. Связь между напряжениями и деформациями. Обобщенный закон Гука.
21. Виды деформаций.
22. Характеристика напряженно-деформированной нити и ткани.
23. Объемные модели механики нити и ткани.
24. Зависимости напряжение-деформация для нити и ткани.
25. Деформация чистого изгиба нити и ткани.
26. Деформация чистого кручения нити.
27. Уравнения равновесия, расчет нерастяжимой нити (упругой нити).
28. Векторные уравнения равновесия.
29. Теоретические определения жесткости нити при изгибе.

30. Экспериментальное определение жесткости нити при изгибе.
31. Упругая нить на поверхности.
32. Методы моделирования деформированного состояния нити и полотен.
33. Реологические модели.
34. Понятие ползучести.
35. Моделирование формы, расчет длины нити в трикотажной петле.
36. Колебания нитей и полотна ткани.
37. Механическая система с нитью в машине пневмомеханического прядения.
38. Принцип расчета натяжения и формы баллонизирующей нити.
39. Натяжение и крутка нити на поверхности ротора.
40. Механические системы с нитями и тканью на ткацких станках.
41. Основные положения теории прочности.
42. Теории разрушения, зависящего от времени и нагрузки
43. Линейная теория изгиба нитей применительно к тканым и трикотажным полотнам
44. Нелинейная теория изгиба применительно к тканым и трикотажным полотнам

Примеры тестов по разделам

Раздел 1

1. Какой метод используется для расчёта прочности кручёной нити?

а) Метод теории упругости анизотропного тела

б) Метод конечных разностей

в) Метод молекулярной динамики

Ответ: а

2. Что такое наследственная упругость?

а) Свойство материала сохранять форму после деформации

б) Элемент теории вязкоупругости, описывающий поведение реальных текстильных материалов

в) Способность материала к самовосстановлению

Ответ: б

3. Что такое реологические модели?

а) Модели, описывающие поведение жидкостей

б) Модели, описывающие деформацию и течение вязкоупругих материалов

в) Модели кристаллической решётки

Т

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Мигушов И.И.	Механика текстильной нити и ткани. Монография. - 116 с., ,	М.: Легкая индустрия, 1980,
Л1.2	Щербаков, В.П.	Прикладная механика нити. Учебное пособие. - 223 с., ,	МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2001,
Л1.3	А.В. Труевцев	Прикладная механика трикотажа. Учебное пособие. — 120 с., ,	СПб: СПбГУТД, 2001,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Севостьянов А.Г.	Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности: учебник для вузов, ,	МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007,
Л2.2	Кукин Г.Н., Соловьев А.Н., Кобляков А.И.,	Текстильное материаловедение (текстильные полотна и изделия): учебник для вузов, ,	М.: Легпромбытиздат, 1992. ,
Л2.3	Светлицкий В.А.	Механика гибких стержней и нитей, 1978. С.74-130., ,	,
Л2.4	А.М. Сталевич	Деформирование ориентированных полимеров: монография. — 250 с. - ISBN 5-79-37-0059-5, ,	СПб.: СПбГУТД, 2002,
Л2.5	В.Р. Крутикова	Взаимодействие нити с рабочими органами плоско- и кругловязальных машин: Монография.— 103 с. — ISBN 5-8285-0184-4, ,	Кострома: КГТУ, 2006,
Л2.6	Зарубин В.С., Кувыркин Г.Н. Станкевич И.В.	Математические модели прикладной механики : учебное пособие, ,	Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 279 с.,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Лицензионное программное обеспечение вуза: MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений MATLABR2009b (Лицензионное соглашение №2524049 от 11.06.2009 Свободно распространяемое: программный пакет Moodle. Прикладное программное обеспечение: Yandex, GoogleChrome, Opera и др
--	---

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
7.3.2.3	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

1. Аудиторная база для проведения лекций и практических работ;
2. Компьютеры;
3. Проектор;
4. Методическое обеспечение дисциплины;
5. Информационное обеспечение дисциплины.

Помещение НОЦ ЦКТЛП для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При подготовке и выполнении практических работ от каждого магистранта требуется проявление максимальной активности и самостоятельности в решении вопросов, предусмотренных программой. В связи с этим каждый обучающийся обязан изучить поставленные вопросы не только по основной и дополнительной литературе, но и по другим информационным источникам. К каждой практической работе магистрант должен пройти все предыдущие тесты и ответить на контрольные вопросы. Систематическая подготовка к каждому занятию, активная работа на занятии повышает уровень профессиональных знаний магистрантов

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.