

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Материаловедение инновационных текстильных материалов**

Направление подготовки: 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

Направленность: Технологии и проектирование армирующих наполнителей композиционных материалов

**Кострома  
2023**



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель дисциплины:

Формирование знаний и умений в области текстильного материаловедения и материаловедения композиционных материалов..

### Задачи дисциплины:

- расширение области знаний в области текстильного материаловедения и материаловедения композиционных материалов;
- применение полученных знаний для расширения ассортимента и разработки новых текстильных материалов;
- освоение методов испытания свойств новых текстильных материалов и композитов;
- изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации, установление зависимости между составом, строением и свойствами материалов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений; закономерности изменения свойств текстильных материалов, изделий при изменении технологических параметров их изготовления.

**уметь:** обобщать полученные результаты; анализировать состояние эксплуатируемого оборудования; устанавливать закономерности изменения свойств текстильных материалов, изделий и прогнозировать свойства;

**владеть:** методами анализа и сопоставления результатов исследований с требованиями нормативно-технической документации; способами составления и компоновки аналитических отчетов.

### Освоить компетенции:

ОПК-3 Способен анализировать, обобщать и устанавливать закономерности изменения свойств текстильных материалов, изделий при изменении технологических параметров их изготовления.

#### ИД-1ОПК-3

Знать: методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений; закономерности изменения свойств текстильных материалов, изделий при изменении технологических параметров их изготовления.

#### ИД-2ОПК-3

Уметь: обобщать полученные результаты; анализировать состояние эксплуатируемого оборудования; устанавливать закономерности изменения свойств текстильных материалов, изделий и прогнозировать свойства.

#### ИД-3ОПК-3

Владеть: методами анализа и сопоставления результатов исследований с требованиями нормативно-технической документации; способами составления и компоновки аналитических отчетов.

ПК-1 Способен использовать современные достижения науки и передовой технологии в производстве текстильных материалов и изделий

#### ИД-1ПК-1

Знать: - этапы научно-исследовательской работы; - основные понятия и определения в области научного исследования и инноваций; - классификацию наук; - особенности научного исследования; - теоретические методы исследования: аксиоматический, гипотетический, формализация, абстрагирование, обобщение, восхождение от абстрактного к конкретному, исторический, системного анализа; - методы эмпирического уровня исследования: наблюдение, описание, счет, измерение, сравнение, эксперимент, моделирование; - основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации; - современные

тенденции развития технического прогресса;

#### *ИД-2ПК-1*

Уметь:

- подбирать необходимый библиографический и информационный материал по теме исследования; - использовать основные методы научного исследования в решении научных и производственных проблем; - использовать требования стандартов и нормативов по оформлению результатов научных исследований, подготовке научных докладов, статей и диссертаций, а также научных работ и документов для спешного участия в конкурсах различных научных грантов; - применять теоретические и экспериментальные исследования; - использовать имеющиеся знания в своей профессиональной деятельности; - самостоятельно принимать решения, стремиться к достижению намеченной цели; - находить, конструировать последовательность действий, использовать методы исследовательской деятельности на основе изучения научно-технической информации; - осуществлять поиск и выбор инновационных решений отечественного и зарубежного опыта.

#### *ИД-3ПК-1*

Владеть

- процедурой и атрибутами проведения обоснования актуальности выбранной темы исследования, постановкой цели и конкретных задач исследования, навыками обобщения результатов исследования и формулировки выводов полученных результатов; - методами использования на практике гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности; - методикой аргументированного изложения собственной точки зрения; проведения экспериментальных исследований.

### **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Изучается в 2 семестре обучения.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- Исследование и моделирование свойств тканых материалов и композитов на их основе;
- Инновационные технологии производства текстильных материалов;
- Технологическая (проектно-технологическая) практика.

### **4. Объем дисциплины**

#### **4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы**

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5
Общая трудоемкость в часах	180
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	54,35
Лекции	26
Практические занятия	26
Лабораторные занятия	0
Консультации	2.35
Самостоятельная работа в часах	89,65
Экзамен	36
Форма промежуточной аттестации	экзамен

#### **4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося в ак. часах**

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	26

Практические занятия	26
Лабораторные занятий	0
Консультации	2
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	54,35

## 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

Очная форма обучения

п/п	Название раздела, темы	Всего час	Распределение часов		
			Лекц.	Практические	Самостоятельная работа
<b>1</b>	<b>Текстильное материаловедение</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>34</b>
1.1	Общие сведения о текстильных волокнах и нитях	4	2	2	8
1.2	Строение, свойства, ассортимент и оценка качества волокон и нитей	4	2	2	8
1.3	Ассортимент, строение и свойства текстильных изделий	5	2	2	8
1.4	Основные характеристики свойств, приборы и методы их определения	4	4	4	10
<b>2</b>	<b>Наполнители для композиционных материалов</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
2.1	Однонаправленные волокнистые наполнители	23	4	4	15
2.2	Тканые наполнители	27	6	6	15
<b>3</b>	<b>Моделирование механических свойств текстильных изделий</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>28</b>
3.1	Структурное строение текстильных изделий и методы его описания	14	2	2	10
3.2	Механико-математические модели текстильных материалов	13	2	2	9
3.3	Наследственная механика текстильных материалов	13	2	2	9
	Экзамен	<b>36</b>	-	-	<b>36</b>
	Итого:	<b>180</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>128</b>

### 5.2. Содержание:

#### Тема 1. Текстильное материаловедение

##### 1.1. Общие сведения о текстильных волокнах и нитях

Знакомство с ассортиментом текстильных материалов. Классификация волокон по происхождению, методы определения происхождения волокон. Классификация волокон по

длине и жесткости. Общие сведения о текстильных материалах и их классификация. Химический состав, строение и свойства веществ, слагающих текстильные материалы. Натуральные волокна и нити, их получение, строение. Получение химических волокон и нитей. Основные этапы производства. Особенности формирования жгута и штапельного волокна. Модификация и текстурирование химических нитей. Искусственные и синтетические волокна и нити. Получение, строение, свойства, использование.

### **1.2. Строение, свойства, ассортимент и оценка качества волокон и нитей**

Строение и свойства волокон и нитей. Геометрические свойства волокон и нитей. Ассортимент и оценка качества волокон по стандартам. Определение влажности, гигроскопичности материалов.

### **1.3. Ассортимент, строение и свойства текстильных изделий**

Ассортимент и классификация текстильных полотен. Строение и свойства текстильных изделий. Геометрические, массовые и структурные характеристики полотен. Методы определения. Изменение строения и свойств текстильных полотен в процессе переработки и использования. Определение массовых, геометрических и структурных характеристик текстильных полотен. Оценка качества текстильных полотен по стандартам. Оценка качества текстильных полотен по стандартам.

### **1.4. Основные характеристики свойств, приборы и методы их определения**

Виды деформаций, возникающих при переработке и эксплуатации текстильных материалов. Изменение размеров материалов под действием тепла и влаги. Методы и приборы оценки. Проницаемость и упорность материалов. Воздухо-, паро-, водопроницаемость.

## **Тема 2. Наполнители для композиционных материалов**

**2.1 Однонаправленные волокнистые наполнители.** Определение структурных параметров и поведения под нагрузкой. Определение показателей механических свойств однонаправленных волокнистых наполнителей.

**2.2. Тканые наполнители.** Определение структурных параметров тканых наполнителей. Изучение механических свойств тканых наполнителей. Изучение неуравновешенности тканых наполнителей. Изучение деформационных характеристик тканых наполнителей. Изучение поведения тканого материала при пропитке.

## **Тема 3. Моделирование механических свойств текстильных изделий.**

**3.1.** Структурное строение текстильных изделий и методы его описания Механические свойства волокон и нитей. Кручение. Изгиб. Трение и цепкость.

Структурные изменения в пряже при деформации растяжения. Механические свойства тканей. Напряжение и деформация ткани в зависимости от её структуры. Применение структурных моделей нити и ткани при описании технологических процессов ткацкого производства.

**3.2.** Механико-математические модели текстильных материалов.

Основы механики сплошной среды. Применение механики сплошной среды для описания структуры и свойств текстильных материалов. Общая классификация моделей текстильных материалов. Система допущений при построении моделей. Механические модели нитей и ткани.

**3.3.** Наследственная механика текстильных материалов. Принцип суперпозиции Больцмана. Линейная теория наследственной вязкоупругости. Виды ядер наследственности. Выбор ядра в зависимости от структуры описываемого материала. Прямые релаксационные процессы в нитях и ткани. Обратные релаксационные процессы в нитях и ткани. Различные режимы нагружения. Применение теории линейной вязкоупругости при описании технологических процессов текстильного производства.

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Студенту настоятельно рекомендуется посещать занятия ввиду ограниченного количества литературы по данной тематике, постоянного обновления содержания, большого объема материала, специализированного ПО.

Самостоятельная работа студента складывается из изучения рекомендуемой литературы, подготовке к занятиям по вопросам и заданиям, выданным преподавателям в конце занятия. Систематическая подготовка к занятиям – залог накопления глубоких знаний и получения зачета по дисциплине. Отчеты по лабораторным и практическим работам должны быть

оформлены с применением текстовых редакторов, отчеты о выполнении практических заданий должны быть прикреплены к отчету.

Отчет представляется либо в форме эссе, либо кейса успешной практики с описанием примера, его анализа. Объем не более 5 страниц А4 (1 лист титульный) с обязательным указанием источников информации. При представлении презентации в качестве отчета – объем не более 12 слайдов.

Защита лабораторной и практической работы проводится по результатам проверки отчета, самостоятельности, выполненного практического задания.

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится письменно с использованием тестового материала.

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	<b>Текстильное материаловедение</b>	-	<b>34</b>	-	-
1.1	Общие сведения о текстильных волокнах и нитях	Область применения информационных технологий в отрасли, науке. Привести пример использования ИП	8	Подготовить отчет по л/р, подготовиться к устному опросу [1,2]	Проверка/защита
1.2	Строение, свойства, ассортимент и оценка качества волокон и нитей	Дистанционное образование плюсы, минусы	8	Подготовить отчет по л/р, подготовиться к устному опросу [1,2, 3,7]	Проверка/защита
1.3	Ассортимент, строение и свойства текстильных изделий	Подля решения задач предварительной обработки информации, ее хранения и передачи	8	Подготовить отчет по л/р, подготовиться к устному опросу [1,2, 3,4,5, 7]	Проверка/защита
1.4	Основные характеристики свойств, приборы и методы их определения	Базы данных, базы знаний – привести пример использования	10	Подготовить отчет по л/р, подготовиться к устному опросу [1,2]	Проверка/защита
2	<b>Наполнители для композиционных материалов</b>	Направления развития информационных систем	<b>30</b>	Подготовить отчет по л/р, подготовиться к устному опросу [1,2]	Проверка/защита
2.1	Однонаправленные волокнистые наполнители	Представление результатов исследований. Пример презентации	15	Подготовить отчет по л/р, подготовиться к устному опросу [1,2, 3,7]	Проверка
2.2	Тканые наполнители	-	15	Подготовить отчет по л/р, подготовиться к устному опросу [1,2, 3,4,5, 7]	-
3	<b>Моделирование механических свойств текстильных изделий</b>	Направления использования ИТ на примере тематики своей диссертации	<b>28</b>	Подготовить отчет по л/р, подготовиться к устному опросу [1,2]	Проверка/защита
3.1	Структурное	Направление развития	10	Подготовить отчет по л/р,	Проверка/защита

	строение текстильных изделий и методы его описания	неразрушающего исследования текстильных материалов		подготовиться к устному опросу [1,2, 3,7]	
3.2	Механико-математические модели текстильных материалов	-	9	Подготовить отчет по л/р, подготовиться к устному опросу [1,2]	-
3.3	Наследственная механика текстильных материалов	Анализ возможностей современных САДсистем. Пример	9	Подготовить отчет по л/р, подготовиться к устному опросу [1,2, 3,7]	Проверка/защита
	Экзамен		<b>36</b>		
<b>ВСЕГО</b>			<b>74+36 часов подготовка к экзамену</b>		

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

1. Знакомство с ассортиментом текстильных материалов.
2. Классификация волокон по происхождению. Методы определения происхождения волокон.
3. Строение технического и элементарного волокна. Свойства волокон и нитей
4. Строение, свойства, использование искусственных волокон и нитей.
5. Строение, свойства, использование синтетических волокон и нитей.
6. Определение характеристик продольных размеров волокон. Неравномерность волокон по длине
7. Определение характеристик поперечных размеров волокон и нитей
8. Определение влажности, гигроскопичности материалов
9. Оценка качества нитей по стандартам.
10. Контрольная работа по оценке качества волокон и нитей
11. Определение массовых, геометрических и структурных характеристик текстильных полотен
12. Определение структурных параметров и поведения под нагрузкой
13. Определение показателей механических свойств однонаправленных волокнистых наполнителей.
14. Изучение механических свойств тканых наполнителей
15. Изучение неуравновешенности тканых наполнителей
16. Изучение поведения тканого материала при пропитке.

## 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

### 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

*а) основная:*

№	Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
1.1	Текстильное материаловедение: лабораторный практикум: Учебное пособие / Шустов Ю.С., Кирюхин С.М., Давыдов А.Ф., - 3-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 341 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011720-1	ЭБС: <a href="http://znanium.com/go.php?id=541445">http://znanium.com/go.php?id=541445</a>

3	Баженов, Сергей Леонидович. Полимерные конструкционные материалы : Прочность и технология. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 352 с.: рис. - СД. - осн. - ISBN 978-5-91559-045-7 : 1591.00.	5
---	--	---

б) дополнительная:

1	Кукин Г.Н., Соловьев А. Н. Текстильное материаловедение: (Волокна и нити): учебник для вузов - Москва: Легпромбытиздат, 1989	147
2	Текстильное материаловедение: лабораторный практикум: Учебное пособие / Шустов Ю.С., Кирюхин С.М., Давыдов А.Ф., - 3-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 341 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) - ISBN 978-5-16-011720-1	<a href="http://znanium.com/catalog/product/541445">http://znanium.com/catalog/product/541445</a>
3	Карташова А.Н., Дунин-Барковский И.В. Технологические измерения и приборы в текстильной и легкой промышленности М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984 Учебник для вузов	77
4	Богатырева Марина Сергеевна. Механика текстильных материалов : Сб. лаб. работ. - Кострома : КГТУ, 2006. - 43 с. - СД, ДС. - Б.ц.	31
<i>Периодические издания</i>		
	Журнал «Известия вузов «Технология текстильных изделий»» <a href="http://ttp.ivgpu.com/?page_id=19">http://ttp.ivgpu.com/?page_id=19</a>	

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информация о курсе дисциплины в СДО:

Элемент «Лекции»; Элемент «Практические занятия»; Элемент «Самостоятельная работа»; Элемент «Список рекомендуемой литературы»; Элемент «Промежуточная аттестация»; Элемент «Обратная связь с обучающимися».

Информационно-образовательные ресурсы:

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

наименование специальных помещений и помещений для самостоятельных работ	оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельных работ	перечень лицензионного программного обеспечения «Реквизит»
учебный корпус «В», ауд. 210 (занятия лекционного семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	24 рабочих места, доска трехсекционная, экран – 1 штука; мультимедийный проектор – 1 штука, компьютеры – 8 штук; принтер монохромный – 2 штуки	LibreOfficeGNULGPLvstсвободно распространений офисный пакет с открытым исходным кодом AdobeAcrobatReader бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF