

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**

Рабочая программа дисциплины Материаловедение инновационных текстильных материалов разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утвержденным приказом МОН РФ № 963 от 22.09.2017.

Разработал: Богатырева М.С. Зав. кафедрой ТПТТ, к.т.н.,
доцент

Рецензент: Гречухин А.П. Профессор кафедры ТПТТ,
д.т.н.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ТПТТ

Протокол заседания кафедры № 9 от 04.04. 2023 г.

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
1	Текстильное материаловедение	54	10	10	34
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
2	Наполнители для композиционных материалов	50	10	10	30
2.1	Однонаправленные волокнистые наполнители	23	4	4	15
2.2	Тканые наполнители	27	6	6	15
3	Моделирование механических свойств текстильных изделий	40	6	6	28
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	36	-	-	36
	Итого:	180	26	26	128

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	Текстильное материаловедение	-	34	-	-
1.1	Общие сведения о текстильных волокнах и нитях	Область применения информационных технологий в отрасли, науке. Привести пример использования ПП	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	Наполнители для композиционных материалов	Направления развития информационных систем	30	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	Моделирование механических свойств текстильных изделий	Направления использования ИТ на примере тематики своей диссертации	28	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		36		
ВСЕГО			74+36 часов подготовка к экзамену		

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: http://znanium.com/go.php?id=541445

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	http://znanium.com/catalog/product/541445
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»» http://tp.ivgpu.com/?page_id=19	

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