

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Проектирование, моделирование и технологии изготовления 3D материалов
и изделий**

Направление подготовки: 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

Направленность: Технологии и проектирование армирующих наполнителей композиционных материалов

Квалификация выпускника: магистр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины **Проектирование, моделирование и технологии изготовления 3D материалов и изделий** 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: Гречухин А.П. доцент кафедры технологии и проектирования тканей и трикотажа, д-р. техн. наук.

Рецензент: Сокова Г. Г. профессор кафедры технологии и проектирования тканей и трикотажа, д-р техн. наук, доцент

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 по самостоятельному проектированию и прототипированию текстильных материалов, в том числе, с заданными свойствами с использованием специализированного программного обеспечения.

Задачи дисциплины:

- расширение области знаний обучающегося в направлении цифровизации процессов моделирования и производства текстильных материалов с заданными параметрами;
- обучение навыкам формализации теоретических методов и их алгоритмизации для цифрового проектирования текстильных материалов с заданными свойствами и их оценка;
- ориентирование обучающегося на применение специализированного программного обеспечения для моделирования и прототипирования новых текстильных материалов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

Код и содержание индикаторов компетенции:

ПК-5 Способен разрабатывать новый ассортимент текстильных полотен и изделий различного назначения, организовывать их выработку в производственных условиях в соответствии с авторскими образцами, составлять необходимый комплект технической документации.

ИД-1ПК-5

Знать: - ассортимент, структуру, свойства и назначения новых текстильных материалов и изделий; - правовые основы охраны объектов интеллектуальной собственности; - патентно-лицензионные операции; - систему информационного обеспечения изобретательской деятельности; - взаимосвязь структуры волокон и нитей со свойствами текстильных материалов и изделий; - современные методы определения свойств текстильных материалов и изделий; - инновационные технологии производства текстильных материалов и изделий бытового и технического назначения; - инновационные системы, приборы и оборудование, применяемое в производстве текстильных материалов и изделий; - международные стандарты качества.

ИД-2ПК-5

Уметь: - проводить патентные исследования, рекламнокоммерческую проработку объектов интеллектуальной собственности; - проектировать и прогнозировать свойства интеллектуального текстиля с учетом его назначения; - определять состав, структуру и свойства текстильных материалов и изделий; - обоснованно устанавливать оптимальные технологические режимы обработки с учетом свойств материалов.

ИД-3ПК-5

Владеть: - навыками проектирования новых текстильных материалов и изделий; - навыками прогнозирования изменения физикомеханических свойств текстильных материалов под воздействием эксплуатационных факторов; - принципами конфекционирования материалов для изделий специального назначения; - принципами и законами организации и планирования эксперимента при решении конкретных задач и подтверждение соответствия продукции и процессов ее изготовления; - представлениями о перспективах развития инновационных технологий изделий текстильной и легкой промышленности; - навыками обработки данных испытаний и их подготовки для оформления технической и патентной документации; - навыками организации авторского надзора за производством утвержденных образцов волокнистых, текстильных материалов и изделий.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к блоку Б1.В вариативной части учебного плана дисциплин по выбору. части учебного плана. Изучается в 2, 3 семестрах обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

Цифровое проектирование текстильных материалов и изготовление элементов технологического оборудования на основе аддитивных технологий

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- **Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).**

4. Объем дисциплины

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

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	6		
Общая трудоемкость в часах	216		
Аудиторные занятия в часах, в том числе:			
Лекции	38		
Практические занятия	52		
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа в часах	84,4		
Форма промежуточной аттестации	Зачет/Экзамен/Курсовая работа		

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	38		
Практические занятия	52		
Лабораторные занятия			
Консультации			
Зачет/зачеты	0.25		
Экзамен/экзамены	36		
Курсовые работы	2		
Курсовые проекты			
Всего			

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

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Ассортимент, структура, свойства и назначения новых текстильных материалов и изделий;		4	4		10
2	Особенности структуры и свойств основных видов текстильных материалов и изделий;		4	4		10
3	Взаимосвязь структуры волокон и нитей со свойствами		4	4		10

	текстильных материалов и изделий;					
4	Методики проектирования технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий с использованием информационных технологий;		4	4		10
5	Методология современного автоматизированного проектирования текстильных материалов, изделий и технологий;		4	4		10
6	Прикладные программы для проектирования текстильных материалов, изделий и технологий их изготовления.		6	6		10
	Зачет					
7	Виды 3D тканей		4	6		6
8	Особенности технологии формирования 3D тканей		4	6		6
9	Обзор рынка трехмерных текстильных материалов		2	6		6
10	Особенности моделирования 3D тканей		2	8		6,4
	Подготовка к экзамену, Курсовая работа					
	Итого:		38	26		84,4

5.2. Содержание:

1. Общий подходы к моделированию тканых материалов.
2. Моделирование параметров строения тканей. Нелинейная теория изгиба. Обзор подходов к моделированию параметров.
3. Моделирование композитов. Расчет модулей упругости и пределов прочности
4. Программное обеспечение для моделирования. Ansys, Autodyn, LS-Dyna.
5. Моделирование тканей и композитов методом конечных элементов. Построение 3D модели композита.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Ассортимент, структура, свойства и назначения новых текстильных материалов и изделий;	Подготовка доклада	15		Отчет
2	Особенности структуры и свойств основных видов текстильных материалов и изделий;	Подготовка доклада	15		Отчет
3	Взаимосвязь структуры волокон и нитей со свойствами текстильных материалов и изделий;	Подготовка доклада	15		Отчет
4	Методики проектирования технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий с использованием информационных технологий;	Подготовка доклада	15		Отчет
5	Методология современного автоматизированного проектирования текстильных материалов, изделий и технологий;	Подготовка доклада	15		Отчет
6	Прикладные программы для проектирования текстильных материалов, изделий и		16,75		Отчет

	технологий их изготовления.				
7	Виды 3D тканей		6		Отчет
8	Особенности технологии формирования 3D тканей		6		Отчет
9	Обзор рынка трехмерных текстильных материалов		6		Отчет
10	Особенности моделирования 3D тканей		10,65		Отчет

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Ассортимент, структура, свойства и назначения новых текстильных материалов и изделий. Виды волокон. Прогнозирование свойств материалов при использовании различных волокон. Особенности структуры и свойств основных видов текстильных материалов и изделий. Построение заправокных рисунков 3D и многослойных тканей.

Взаимосвязь структуры волокон и нитей со свойствами текстильных материалов и изделий. Расчеты текстильных материалов на прочность. Расчет армирующих основ для композитных материалов.

Методики проектирования технологических параметров, параметров структуры, свойств текстильных материалов и изделий с использованием информационных технологий. Использование программ Excell, Mathcad для построения диаграмм. Изучение возможностей программ для 3D визуализации переплетений.

Методология современного автоматизированного проектирования текстильных материалов, изделий и технологий. Использование современных достижений науки при проектировании новых материалов. Изучение специфических свойств материалов на примере диссертаций.

Прикладные программы для проектирования текстильных материалов, изделий и технологий их изготовления. Изучение особенностей визуализации переплетений.

Виды 3D тканей.

Особенности технологии формирования 3D тканей.

Обзор рынка трехмерных текстильных материалов.

Особенности моделирования 3D тканей.

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	количество/ссылка на электронный ресурс
Основная литература		
1	Технические ткани специального назначения. Области применения и технология выработки [Электронный ресурс] : текстовое электронное сетевое издание : [учеб.-метод. пособие] / М-во образования и науки РФ, Костром. гос. ун-т, Каф. технологии и проектирования тканей и трикотажа ; сост.: В. Ю. Селиверстов, И. В. Старинец. - Электрон. текст. данные. - Кострома : КГУ, 2018. - 26 с. - Загл. с экрана. - Библиогр.: с. 24-25.	ЭБ
2	В. Ю. Селиверстов. Строение и проектирование некоторых видов текстильных изделий и основы технологии их получения: Учебное пособие – Кострома, издательство КГТУ, 2005 г.	32
3	В. Ю. Селиверстов и др. «Автоматизированный способ построения заправочных рисунков трехмерных слоисто-каркасных тканей: Учебное пособие/В. Ю. Селиверстов и др. – Кострома; издательство КГТУ, 2012	25
Дополнительная литература		
4	Применение новых текстильных и композитных материалов в техническом текстиле: сб. ст. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. - 199 с. : табл., граф., ил. - ISBN 978-5-7882-1497-9. –	Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=
5	Попов, Л. Н. Текстильные материалы технического назначения : справочник-каталог. - Ярославль : Красный Перекоп, 2006. - 492 с.: табл. - 1000.00.	1
6	Композиционные материалы на основе полиуретанов : Пер. с англ. / Под ред. Дж. М.Бюиста. - Москва : Химия, 1982. - 238 с.: ил. - ОПД, ДС. - 1.40.	4
7	Композиционные материалы : Справочник / Под общ. ред. В.В.Васильева, Ю.М.Тарнопольского. - Москва : Машиностроение, 1990. - 510 с.: ил. - ОПД, ДС. - ISBN 5-217-01113-0 : 2.60.	5

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>

Электронные библиотечные системы:

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

Электронные ресурсы:

1. ФИПС <http://www1.fips.ru/>
2. Европейское патентное ведомство <https://ru.espacenet.com/>
3. Патентное ведомство США <https://www.uspto.gov/>

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

наименование специальных	оснащенность специальных	перечень лицензионного
--------------------------	--------------------------	------------------------

помещений и помещений для самостоятельных работ	помещений и помещений для самостоятельных работ	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	LibreOfficeGNU/LGPLvstсвободно распространений офисный пакет с открытым исходным кодом AdobeAcrobatReader бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF