

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственной академии химической технологии»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ С
ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ**

Направление 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

**Профиль Технологии цифрового проектирования
композиционных материалов**

Квалификация выпускника: Бакалавр

**Кострома
2024**

Рабочая программа дисциплины «Цифровое моделирование и проектирование материалов с заданными свойствами» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий" № 963 от 22.09.2017

Разработал: Сокова Галина Георгиевна, заведующий кафедрой Технологии и проектирования тканей и трикотажа ФГБОУ ВО «Костромской государственной университет», д.т.н., доц.

Рецензенты: Гречухин Александр Павлович, профессор кафедры Технологии и проектирования тканей и трикотажа ФГБОУ ВО «Костромской государственной университет», д.т.н.

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой Технологии и проектирования тканей и трикотажа:

Сокова Галина Георгиевна, д.т.н., доцент

Протокол заседания кафедры № 8 от 10.05.2024 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: Формирование у обучающихся знаний в области цифровизации процессов моделирования и производства текстильных материалов с заданными параметрами.

Задачи дисциплины:

1. Обучение навыкам формализации теоретических методов и их алгоритмизации для цифрового проектирования текстильных материалов с заданными свойствами и их оценка.
2. Ориентирование обучающегося на применение специализированного программного обеспечения для моделирования и прототипирования новых текстильных материалов.
3. Ознакомить с гражданскими и духовно-нравственными нормами и производственной этической современного производства.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
освоить часть компетенции и индикаторы к ним:

ПК-1. Способен проектировать текстильные материалы с учетом сырья и назначения

Индикаторы:

И.ПК-1.1. Знать современные программные продукты и методики компьютерного проектирования, моделирования, визуализации и презентации текстильных материалов и изделий.

И.ПК-1.2. Уметь использовать современные программные продукты и методики для компьютерного проектирования, моделирования, визуализации и презентации текстильных материалов с заданными потребительскими свойствами.

И.ПК-1.3. Уметь использовать CAD- и PDM-системы для проектирования текстильных материалов сложных структур. Использовать CAE-системы автоматизированного расчета и компьютерного моделирования для проектирования структуры текстильных материалов сложных структур.

ПК-3. Способен участвовать в разработке композиционных материалов на текстильной основе для изготовления деталей специального назначения

Индикаторы:

И.ПК-3.1. Знать особенности современных композиционных материалов, технологии их проектирования и производства; пленки и пропитки для композитов на волокнистой основе.

И.ПК-3.2. Уметь применять специализированное программное обеспечение для проектирования волокнистого наполнителя для композита; разработки конструкций изделий из композиционных материалов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Изучается в 7,8 семестре обучения.

Дисциплина основывается на знаниях полученных на дисциплинах:

- Основы проектной деятельности,
- Композиционные материалы,
- Информационные технологии в решении профессиональных задач,
- Технология текстильных материалов,
- Моделирование и оптимизация технологических процессов,
- Иностранный язык.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- Цифровое проектирование и изготовление элементов оборудования на основе аддитивных и VR технологий,
- Дизайн проектирование изделий специального назначения,
- Проектирование изделий из композиционных материалов,
- Технологии производства текстильных материалов сложных структур и ортогональных тканей,
- Производственная практика.

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	5	-	-
Общая трудоемкость в часах	180	-	-
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	52	-	-
Лекции	26	-	-
Практические занятия	26	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практическая подготовка	-	-	-
Самостоятельная работа в часах	89,4	-	-
ИКР	2,6	-	-
Форма промежуточной аттестации	Зачет/Экзамен	-	-

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	26	-	-
Практические занятия	26	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Консультации	2	-	-
Зачет/зачеты	-	-	-
Экзамен/Зачет	0,35/0,25	-	-
Курсовые работы	-	-	-
Курсовые проекты	-	-	-
Практическая подготовка	-	-	-
Всего	54,6	-	-

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	Общие подходы к моделированию тканых материалов	18	4	4	-	10
2	Моделирование параметров строения тканей. Нелинейная теория изгиба. Обзор подходов к моделированию параметров	32	6	6	-	20

3	Моделирование композитов. Расчет модулей упругости и пределов прочности	32	6	6	-	20
4	Подготовка к зачету	9,4			-	9,4
5	Зачет	0,25		0,25	-	-
6	Программное обеспечение для моделирования. Ansys, Autodyn, LS-Dyna.	34	6	8	-	20
7	Моделирование тканей и композитов методом конечных элементов. Построение 3D модели композита	16	4	2	-	10
8	Подготовка к экзамену	36			-	36
9	Экзамен	0,35	-	-	-	-
	Итого:	180	26	26	-	89,4

5.2. Содержание:

Общие подходы к моделированию тканых материалов.
 Моделирование параметров строения тканей.
 Нелинейная теория изгиба. Обзор подходов к моделированию параметров.
 Моделирование композитов.
 Расчет модулей упругости и пределов прочности
 Программное обеспечение для моделирования. Ansys, Autodyn, LS-Dyna.
 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	Форма контроля
1	Общие подходы к моделированию тканых материалов	Разработать собственную классификацию по заданию преподавателя	10	Краткое сообщение
2	Моделирование параметров строения тканей. Нелинейная теория изгиба. Обзор подходов к моделированию параметров	Изучение лекционных и дополнительных материалов в СДО. Выполнение практических	20	Контрольные вопросы

		заданий		
3	Моделирование композитов. Расчет модулей упругости и пределов прочности	Изучение лекционных и дополнительных материалов в СДО. Выполнение практических заданий	20	Контрольные вопросы
4	Подготовка к зачету	Изучение лекционных и дополнительных материалов в СДО. Выполнение практических заданий	9,4	Контрольные вопросы
5	Зачет		-	
6	Программное обеспечение для моделирования. Ansys, Autodyn, LS-Dyna.	Изучение лекционных и дополнительных материалов в СДО. Выполнение практических заданий	20	
7	Моделирование тканей и композитов методом конечных элементов. Построение 3D модели композита	Изучение лекционных и дополнительных материалов в СДО. Выполнение практических заданий	10	Контрольные вопросы
8	Подготовка к экзамену	Изучение лекционных и дополнительных материалов в СДО. Выполнение практических заданий	36	Контрольные вопросы
9	Экзамен		-	
	Итого:		89,4	

6.3. 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 заправочных рисунков 3D и многослойных тканей. 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.

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

а) основная:

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.
2. В. Ю. Селиверстов. Строение и проектирование некоторых видов текстильных изделий и основы технологии их получения: Учебное пособие – Кострома, издательство КГТУ, 2005 г.
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

б) дополнительная:

1. 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=>

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

Информация о курсе дисциплины в СДО:

Элемент «Лекции»;

Элемент «Практические занятия»;

Элемент «Список рекомендуемой литературы»;

Элемент «Промежуточная аттестация»;

Элемент «Обратная связь с обучающимися».

Информационно-образовательные ресурсы:

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

Электронные библиотечные системы и электронные библиотеки:
<http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>

Университетская библиотека ONLINE <https://biblioclub.ru/>

Znaniium.com <http://znanium.com/>

Лань <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru>

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

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа.

Практические занятия проводятся в специальной лаборатории В-119 и компьютерных классах.