

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии создания композиционных материалов

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 **Технологии создания композиционных 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: Гречухин А.П. профессор 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 осваивать и использовать в изучаемой предметной области современные технологии и оборудование для создания композитов на волокнистой основе.

Задачи дисциплины:

Расширение области знаний:

- в сфере технологий создания композитов на основе волокнистых армирующих наполнителей, в сфере их строения и проектирования с учетом специфики используемого сырья;

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить компетенцию:

ПК-6 Способен разрабатывать и изготавливать технологическую оснастку для опытных технологических решений по производству тканей и полотен;

Знать:

- методы создания 3D моделей материалов и конструкций;
- методы изготовления изделий методом аддитивных технологий;
- методы управления оборудованием;
- методы проектирования технологической оснастки оборудования.

Уметь:

- формулировать исходные требования для расчета технологической оснастки;
- изготавливать конструктивные элементы с помощью 3D печати;
- эффективно применять типовые программные пакеты и системы, ориентированные на решение моделирования конструкций.

Владеть:

- навыками проектирования современных технологических процессов;
- навыками конструирования оборудования под конкретный материал.

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 1 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- **Полотна специального назначения, строение и технологии получения.**

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	5		
Общая трудоемкость в часах	180		
Аудиторные занятия в часах, в том числе:			
Лекции	34		
Практические занятия	34		
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа в часах	111,75		
Форма промежуточной аттестации	Зачет		

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	34		
Практические занятия	34		
Лабораторные занятия			
Консультации			
Зачет/зачеты	0,25		
Экзамен/экзамены			
Курсовые работы			
Курсовые проекты			
Всего	68,25		

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	Композиционные материалы. Общие вопросы.		4	4		10
2	Виды композитов. Классификация.		4	4		10
3	Процессы, происходящие в композитах.		4	4		10
4	Связующие для производства композитов. Классификация. Термореактивные связующие.		4	4		10
5	Связующие для производства композитов. Термопластичные связующие.		4	4		10
6	Виды наполнителей композиционных материалов. Свойства наполнителей. Композиты на волокнистой основе.		4	4		10
7	Технологии создания волокнистых армирующих наполнителей для композитов.		2	2		10

	Однослойные ткани.					
8	Технологии создания волокнистых армирующих наполнителей для композитов. Трехмерные ткани.		2	2		10
9	Способы создания композитов.		2	2		10
10	Технологии создания 3D композитов с использованием 3D принтеров.		2	2		10
11	Прогнозирование физико-механических свойств композитов. Макромеханика тонких пластин из композитов. Микромеханика тонких пластин из композитов. Основы механики композитов.		2	2		10
12	Подготовка к зачету					1,75
	Итого:		34	34		111,75

5.2. Содержание:

1. Композиционные материалы. Общие вопросы. Композиты в различных отраслях промышленности. История создания композитов. Мировое потребление композитов.
2. Виды композитов. Классификация. По форме армирующего наполнителя. По типу матрицы. Полимерные композиционные материалы. Металлические композиты. Керамические композиты. Карбон-карбоновые композиты.
3. Процессы, происходящие в композитах. Адгезионная прочность и адгезионные связи.
4. Связующие для производства композитов. Классификация. Термореактивные связующие. Свойства, область применения. Способы получения.
5. Связующие для производства композитов. Термопластичные связующие. Свойства, область применения. Способы получения.
6. Виды армирующих наполнителей композиционных материалов. Свойства наполнителей. Композиты на волокнистой основе. Структуры композитов на волокнистой структуре.
7. Технологии создания волокнистых армирующих наполнителей для композитов. Однослойные ткани. Оборудование. Технологические аспекты.
8. Технологии создания волокнистых армирующих наполнителей для композитов. Трехмерные ткани. Оборудование. Технологические аспекты.
9. Способы создания композитов. Ручная выкладка. Вакуумная инфузия. RTM.
10. Технологии создания 3D композитов с использованием 3D принтеров. Обзор фирм. Технологические аспекты.
11. Прогнозирование физико-механических свойств композитов. Макромеханика тонких пластин из композитов. Микромеханика тонких пластин из композитов. Основы механики композитов.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема)	Задание	Часы	Методические	Форма
-------	---------------	---------	------	--------------	-------

	дисциплины			рекомендации по выполнению задания	контроля
1	Композиционные материалы. Общие вопросы.	Подготовка доклада	10	Подготовить эссе/кейс успешной практики	
2	Виды композитов. Классификация.	Подготовка доклада	10	Подготовить эссе/кейс успешной практики	Отчет
3	Процессы, происходящие в композитах.	Подготовка доклада	10	Подготовить эссе/кейс успешной практики	Отчет
4	Связующие для производства композитов. Классификация. Термореактивные связующие.	Подготовка доклада	10	Подготовить эссе/кейс успешной практики	Отчет
5	Связующие для производства композитов. Термопластичные связующие.	Подготовка доклада	10	Подготовить эссе/кейс успешной практики	Отчет
6	Виды наполнителей композиционных материалов. Свойства наполнителей. Композиты на волокнистой основе.	Подготовка доклада	10	Подготовить эссе/кейс успешной практики	Отчет
7	Технологии создания волокнистых армирующих наполнителей для композитов. Однослойные ткани.	Подготовка доклада	10	Подготовить эссе/кейс успешной практики	Отчет
8	Технологии создания волокнистых армирующих наполнителей для композитов. Трехмерные ткани.	Подготовка доклада	10	Подготовить эссе/кейс успешной практики	Отчет
9	Способы создания композитов.	Подготовка доклада	10	Подготовить эссе/кейс успешной практики	Отчет
10	Технология создания 3D композитов с использованием 3D принтеров.	Подготовка доклада	10	Подготовить эссе/кейс успешной практики	
11	Прогнозирование физико-	Подготовка доклада	10	Подготовить эссе/кейс успешной практики	Отчет

	механических свойств композитов. Макромеханика тонких пластин из композитов. Микромеханика тонких пластин из композитов. Основы механики композитов.				
12	Подготовка к зачету		1,75	Подготовить эссе/кейс успешной практики	Зачет

6.2. Тематика и задания для практических занятий

- Композиционные материалы. Общие вопросы.
- Виды композитов. Классификация.
- Процессы, происходящие в композитах.
- Связующие для производства композитов. Классификация. Термореактивные связующие.
- Связующие для производства композитов. Термопластичные связующие.
- Виды наполнителей композиционных материалов. Свойства наполнителей. Композиты на волокнистой основе.
- Технологии создания волокнистых армирующих наполнителей для композитов. Однослойные ткани.
- Технологии создания волокнистых армирующих наполнителей для композитов. Трехмерные ткани.
- Способы создания композитов.
- Технологии создания 3D композитов с использованием 3D принтеров.
- Прогнозирование физико-механических свойств композитов. Макромеханика тонких пластин из композитов. Микромеханика тонких пластин из композитов.

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

- Композиционные материалы. Общие вопросы.
- Виды композитов. Классификация.
- Процессы, происходящие в композитах.
- Связующие для производства композитов. Классификация. Термореактивные связующие.
- Связующие для производства композитов. Термопластичные связующие.
- Виды наполнителей композиционных материалов. Свойства наполнителей. Композиты на волокнистой основе.
- Технологии создания волокнистых армирующих наполнителей для композитов. Однослойные ткани.
- Технологии создания волокнистых армирующих наполнителей для композитов. Трехмерные ткани.
- Способы создания композитов.
- Технологии создания 3D композитов с использованием 3D принтеров.
- Прогнозирование физико-механических свойств композитов. Макромеханика тонких пластин из композитов. Микромеханика тонких пластин из композитов.

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 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	LibreOfficeGNU GPLvstcсвободно распространений офисный пакет с открытым исходным кодом AdobeAcrobatReader бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF