

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 11:57:42  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Химии и химической технологии*

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина ***Б1.В.ДВ.02.02 Проектирование композиционных материалов***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

***18.03.01***  
код

***Химическая технология***  
наименование направления

Программа

***Химическая технология синтетических веществ***

Форма обучения

***Заочная***

Для поступивших на обучение в  
***2023 г.***

Стерлитамак 2023

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ПК-2. Выполнение работ по комплексному контролю продукции и технологических процессов производства наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1. анализирует и рассчитывает основные характеристики химического процесса по получению синтетических веществ	Обучающийся должен: знать основы проектирования композиционных материалов; основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов; состав, технологию производства и технологический процесс по созданию композиционных материалов.
	ПК-2.2. осуществляет контроль продукции на разных этапах технологического процесса	Обучающийся должен: уметь выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; использовать новые конструкционные материалы в технологических процессах и технологиях, с учетом экологических последствий их применения; выбирать технологию изготовления изделий различного назначения из предлагаемого композиционного материала и осуществлять контроль на разных этапах технологического процесса.
	ПК-2.3. способен произвести расчет технологических параметров для заданного процесса	Обучающийся должен: владеть основными методами создания композиционных материалов; методиками расчетов рецептур при создании композиционных материалов заданного назначения; методиками расчетов технологических параметров для заданного процесса.

## 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. изучение структуры, физико-химические свойства и основы проектирования композиционных материалов;
2. формирование у студентов навыков и умений выбора и разработки эффективных технологических процессов производства изделий из композиционных материалов.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9, 10 семестрах

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических (семинарских)	10
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	86

Формы контроля	Семестры
зачет	10

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Название раздела 1. Принципы проектирования композиционных материалов.	7	6	0	58
1.1	Тема: Классификация, номенклатура и свойства композиционных материалов.	2	2	0	10

1.2	Тема: Физико-химические основы создания композиционных материалов.	2	2	0	10
1.3	Тема: Основные принципы построения моделей композиционных материалов.	2	0	0	10
1.4	Тема: Проектирование композиционных материалов.	1	1	0	13
1.5	Тема: Перспективные композиционные материалы.	0	1	0	15
<b>2</b>	<b>Название раздела 2. Технологии получения композиционных материалов.</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>28</b>
2.1	Тема: Основы технологии получения компонентов композиционных материалов.	1	2	0	13
2.2	Тема: Методы получения современных композиционных материалов.	0	2	0	15
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>86</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Название раздела 1. Принципы проектирования композиционных материалов.</b>	
1.1	Тема: Классификация, номенклатура и свойства композиционных материалов.	Классификация и номенклатура композиционных материалов. Физико-механические свойства волокон. Удельные упругие прочностные характеристики. Физико-механические свойства матриц. Физико-механические свойства однонаправленных волокнистых композитов. Удельные упругие и прочностные характеристики.
1.2	Тема: Физико-химические основы создания композиционных материалов.	Адгезия и адгезионная прочность; методы их определения. Силы взаимодействия на границе раздела полимер-наполнитель. Методы определения поверхностной энергии и поверхностного натяжения полимеров. Условия смачивания и растекания полимерных связующих по поверхности наполнителей. Пути повышения смачивающей способности связующих. Формирование адгезионного соединения. Влияние чистоты, морфологии поверхности, условий формирования адгезионного соединения: температуры, давления, времени на адгезионную прочность. Остаточные напряжения в изделиях из КМ. Причины их возникновения, методы оценки, пути снижения. Основные пути регулирования адгезионной прочности КМ.
1.3	Тема: Основные принципы построения моделей композиционных	Основные принципы построения моделей композиционных материалов. Понятие о модели микронеоднородной среды. Микроскопические и макроскопические величины. Их связь. Модель Фойгта

	материалов.	для расчета эффективных модулей упругости периодической и стохастической структуры. Модель Рейсса для расчета эффективных модулей упругости периодической и стохастической структуры. Вилки Фойгта-Рейсса, Хашина-Штрикмана. Постановка краевой задачи механики композитов с периодической и стохастической структурой. Классификация краевых задач микромеханики композитов. Технологические особенности проектирования и изготовления деталей из композиционных материалов.
1.4	Тема: Проектирование композиционных материалов.	Основные требования, предъявляемые к конструкционным композиционным материалам. Критерии конструирования композиционных материалов. Проектирование структуры и расчет свойств композиционных материалов. Ограничения при проектировании композитов. Стадии проектирования композитов. Сэндвичевые конструкции. Материалы для несущих пластин. Материалы для заполнителей. Сотовые структуры.
<b>2</b>	<b>Название раздела 2. Технологии получения композиционных материалов.</b>	
2.1	Тема: Основы технологии получения компонентов композиционных материалов.	Матричные материалы, используемые при производстве композиционных материалов. Металлические волокна. Стекланные и кварцевые волокна. Органические волокна. Волокна тугоплавких соединений.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Название раздела 1. Принципы проектирования композиционных материалов.</b>	
1.1	Тема: Классификация, номенклатура и свойства композиционных материалов.	1. Определение композиционного материала. 2. Объект исследования конструкции из композиционного материала. 3. Основная задача – прогнозирование физико-механических свойств композитов и расчет на жесткость конструкций. 4. Понятие о конструировании композиционных материалов: варьируемые параметры структуры и свойств элементов структуры.
1.2	Тема: Физико-химические основы создания композиционных материалов.	1. Упругие и прочностные характеристики анизотропных материалов. 2. Модули упругости композиционных материалов. 3. Прочность композиционных материалов. 4. Расчет физических свойств композиционных материалов по свойствам компонентов. 5. Межфазное взаимодействие в композиционных материалах. 6. Адгезия и смачивание в композиционных материалах.
1.4	Тема: Проектирование композиционных материалов.	1. Требования, предъявляемые к композиционным материалам.

		<p>2. Критерии конструирования композиционных материалов.</p> <p>3. Проектирование структуры и расчет свойств композиционных материалов.</p> <p>4. Стадии проектирования композитов.</p>
1.5	Тема: Перспективные композиционные материалы.	<p>1. Керамические композиционные материалы.</p> <p>2. Углерод-углеродные композиционные материалы.</p> <p>3. Композиционные наноматериалы.</p>
<b>2</b>	<b>Название раздела 2. Технологии получения композиционных материалов.</b>	
2.1	Тема: Основы технологии получения компонентов композиционных материалов.	<p>1. Матричные материалы на основе металлов: алюминия, титана, меди, никеля и кобальта.</p> <p>2. Матричные материалы на основе полимеров.</p> <p>3. Характеристика полимеров. Материалы матриц на основе керамик: оксиды алюминия и циркония, бескислородная керамика.</p> <p>4. Технология получения металлических волокон и их свойства.</p> <p>5. Стальные, вольфрамовые, молибденовые, бериллиевые, титановые, биметаллические волокна.</p> <p>6. Типы стеклянных волокон.</p> <p>7. Технология получения стекловолокон и кварцевых волокон.</p> <p>8. Свойства стекловолокон.</p> <p>9. Переработка стекловолокон в жгуты, ткани, маты.</p> <p>10. Арамидные и полиэтиленовые волокна.</p> <p>11. Получение арамидных волокон.</p> <p>12. Свойства арамидных и полиэтиленовых волокон.</p> <p>13. Борные волокна.</p> <p>14. Углеродные волокна.</p> <p>15. Методы получения поликристаллических и монокристаллических керамических волокон.</p> <p>16. Структура и свойства керамических волокон.</p> <p>17. Методы получения нитевидных кристаллов, природа их прочности и свойства.</p>
2.2	Тема: Методы получения современных композиционных материалов.	<p>1. Твердофазные, жидкофазные и газофазные способы производства металлических композиционных материалов.</p> <p>2. Основные виды композиционных материалов на основе металлических матриц: особенности получения, свойства, области применения.</p> <p>3. Свойства и методы получения псевдосплавов.</p> <p>4. Основные виды псевдосплавов: особенности получения, свойства, области применения.</p> <p>5. Основные технологические процессы получения полимерных композиционных материалов.</p> <p>6. Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов.</p>

		<ol style="list-style-type: none"><li>7. Наполнители, их классификация в зависимости от природы и структуры.</li><li>8. Стеклопластики.</li><li>9. Углепластики.</li><li>10. Боропластики.</li><li>11. Органопластики.</li></ol>
--	--	--