

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 27.06.2022 16:14:43
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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
2021 г.

Стерлитамак 2022

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

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
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	2	2	0	10

	композиционных материалов.				
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
2	Название раздела 2. Технологии получения композиционных материалов.	1	4	0	28
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
1.5	Тема: Перспективные композиционные материалы.	0	1	0	15
	Итого	8	10	0	86

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Название раздела 1. Принципы проектирования композиционных материалов.	
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	Основные принципы построения моделей композиционных материалов. Понятие о модели микронеоднородной среды. Микроскопические и

	композиционных материалов.	макроскопические величины. Их связь. Модель Фойгта 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.
2	Название раздела 2. Технологии получения композиционных материалов.	
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
1	Название раздела 1. Принципы проектирования композиционных материалов.	
1.1	Тема: Классификация, номенклатура и свойства композиционных материалов.	<ol style="list-style-type: none"> 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.	<ol style="list-style-type: none"> 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	1. Требования, предъявляемые к композиционным

	композиционных материалов.	<p>материалам.</p> <p>2. Критерии конструирования композиционных материалов.</p> <p>3. Проектирование структуры и расчет свойств композиционных материалов.</p> <p>4. Стадии проектирования композитов.</p>
2	Название раздела 2. Технологии	получения композиционных материалов.
2.1	Тема: Основы технологии получения компонентов композиционных материалов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Матричные материалы на основе металлов: алюминия, титана, меди, никеля и кобальта. 2. Матричные материалы на основе полимеров. 3. Характеристика полимеров. Материалы матриц на основе керамик: оксиды алюминия и циркония, бескислородная керамика. 4. Технология получения металлических волокон и их свойства. 5. Стальные, вольфрамовые, молибденовые, бериллиевые, титановые, биметаллические волокна. 6. Типы стеклянных волокон. 7. Технология получения стекловолокон и кварцевых волокон. 8. Свойства стекловолокон. 9. Переработка стекловолокон в жгуты, ткани, маты. 10. Арамидные и полиэтиленовые волокна. 11. Получение арамидных волокон. 12. Свойства арамидных и полиэтиленовых волокон. 13. Борные волокна. 14. Углеродные волокна. 15. Методы получения поликристаллических и монокристаллических керамических волокон. 16. Структура и свойства керамических волокон. 17. Методы получения нитевидных кристаллов, природа их прочности и свойства.
2.2	Тема: Методы получения современных композиционных материалов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Твердофазные, жидкофазные и газофазные способы производства металлических композиционных материалов. 2. Основные виды композиционных материалов на основе металлических матриц: особенности получения, свойства, области применения. 3. Свойства и методы получения псевдосплавов. 4. Основные виды псевдосплавов: особенности получения, свойства, области применения. 5. Основные технологические процессы получения полимерных композиционных материалов. 6. Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов. 7. Наполнители, их классификация в зависимости от природы и структуры. 8. Стеклопластики.

		<p>9. Углепластики.</p> <p>10. Боропластики.</p> <p>11. Органопластики.</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>