



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образование  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Химико-технологический факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Химико-технологический факультет

Декан Шишкин Е.В.  
02.07.2021 г.

Армированные композиционные полимерные материалы

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Химия и технология переработки эластомеров
Учебный план	Направление 18.04.01 Химическая технология
Профиль	Химическая технология пластмасс, эластомеров и композиционных
Квалификация	магистр
Срок обучения	2 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	зачеты 3		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16.25	16.25	16.25	16.25
Сам. работа	127.75	127.75	127.75	127.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Гресь Ирина Михайловна ктн

доцент Борисов Сергей Владимирович ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Армированные композиционные полимерные материалы**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910)

составлена на основании учебного плана:

Направление 18.04.01 Химическая технология

Профиль: Химическая технология пластмасс, эластомеров и ..

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химия и технология переработки эластомеров**

номер протокола 2021 г.

Зав. кафедрой Ваниев Марат Абдурахманович

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2024

СОГЛАСОВАНО:

Химико-технологический факультет

Председатель НМС факультета: Шишкин Е.В.

Протокол заседания НМС от

02.07.2021 г. № 11

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Целью дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний в области изготовления изделий из армированных полимерных композиционных материалов с учетом химической природы связующих, армирующих наполнителей, специфики отверждения, структуры и свойств.
Основными задачами при изучении дисциплины являются: анализ современного ассортимента ингредиентов армированных полимерных композиционных материалов, изучение особенностей рецептуростроения, систематизация знаний в области специфики получения и свойств армированных композиционных материалов в зависимости от компонентного состава.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.01		
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:			
2.1.1	Ингредиенты полимерных композиций			
2.1.2	Инструментальные методы исследования в химической технологии			
2.1.3	Структура и свойства полимеров			
2.1.4	Технология получения изделий из полимеров			
2.1.5	Учебная практика: Ознакомительная практика			
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:			
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			
2.2.2	Композиционные полимерные материалы для экстремальных условий эксплуатации			
2.2.3	Материалы арктического назначения			
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
ПК-1: Способен обоснованно выбирать материал и технологию получения изделий из полимеров, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации				
ПК-1.4: Владеет навыками обоснованного подбора рецептур и технологии получения материалов для экстремальных условий эксплуатации в зависимости от вида механического воздействия на изделие				
Результаты обучения: Студент способен обоснованно подобрать рецептуру композиции и выбрать технологию получения композиционного материала для экстремальных условий эксплуатации в зависимости от вида механического воздействия на изделие				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Основные сведения о структуре, свойствах, методах получения и применении армированных композиционных полимерных материалов			
1.1	Введение. Основные сведения об армированных композиционных полимерных материалах. /Тема/	3	0	
1.1.1	Классификация полимерных композиционных материалов. Особенности композитов с непрерывными волокнами. Тенденции развития армированных полимерных композиционных материалов (АПКМ). /Ср/	3	20	3, Реферат
1.2	Основные требования к связующим и их классификация. Термопластичные связующие и реактопласты. Типы и характеристики армирующих наполнителей для АПКМ. /Тема/	3	0	
1.2.1	Подготовка к выполнению лабораторной работы и ее отчет /Ср/	3	15	3, Реферат,
1.2.2	Изучение влияния типа и состава связующего на особенности формирования АПКМ /Лаб/	3	6	3, Лаб
1.3	Особенности технологических свойств композиций с непрерывными наполнителями. Методы определения технологических характеристик, особенности межфазного взаимодействия в системе волокно-матрица /Тема/	3	0	
1.3.1	Подготовка к выполнению лабораторной работы и ее отчет /Ср/	3	15	3, Реферат,
1.3.2	Изучение влияния типа и структуры наполнителя на свойства композиционного материала /Лаб/	3	6	3, Лаб
1.4	Особенности формирования ПКМ на основе армированных композиций, методы получения изделий из АПКМ /Тема/	3	0	
1.4.1	Подготовка к выполнению лабораторной работы и ее отчет /Ср/	3	15	3, Реферат,

1.4.2	Методы получения изделий из армированных композиционных материалов /Лаб/	3	4	3, Лаб
1.5	Структура отвержденных композитов, наполненных армирующими компонентами. Модифицирующие ингредиенты. Методы исследования структуры и свойств АПКМ. /Тема/	3	0	
1.5.1	Структурные особенности армированных полимерных композиционных материалов. Связь прочности композита с прочностью границы раздела. Методы модификации поверхности раздела. Исследование структуры и свойств армированных полимерных композиционных материалов. /Ср/	3	15	3, Реферат
1.6	Основные области применения армированных полимерных композиционных материалов /Тема/	3	0	
1.6.1	Применение армированных ПКМ в авиа- и ракетостроении, ВПК, строительстве, медицине, автомобилестроении, химической промышленности, для создания товаров широкого потребления. /Ср/	3	20	3, Реферат
2	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>			
2.1	Реферат /Тема/	3	0	
2.1.1	Оформление реферата /Ср/	3	15	
2.1.2	Доклад по теме реферата /Реф/	3	3	
2.2	Зачет /Тема/	3	0	
2.2.1	Подготовка к зачету /Ср/	3	9.75	
2.2.2	Контактная работа с преподавателем /КоРа/	3	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции с индикаторами их достижения:

ПК-1: Способен обоснованно выбирать материал и технологию получения изделий из полимеров, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации

ПК-1.4: Владеет навыками обоснованного подбора рецептур и технологии получения материалов для экстремальных условий эксплуатации в зависимости от вида механического воздействия на изделие

Результаты обучения: Студент способен обоснованно подобрать рецептуру композиции и выбрать технологию получения композиционного материала для экстремальных условий эксплуатации в зависимости от вида механического воздействия на изделие

Результаты обучения достигаются в процессе освоения соответствующих разделов дисциплины.

Оценочное средство "Лабораторная работа"

Отчет лабораторной работы включает представление оформленного протокола лабораторной работы и устный ответ по контрольным вопросам методических указаний к выполнению соответствующей лабораторной работы.

Протокол выполнения лабораторной работы должен содержать:

1. Номер и наименование лабораторной работы.

2. Цель и задачи работы

3. Главные этапы (план) работы.

В плане записывается последовательность операций, которые должны выполняться в работе с объяснением целей этих операций.

4. Описание хода работы (описание операций, наблюдения, объяснения).

Рецептуры исследуемых композиций согласно заданию.

Полученные результаты приводят в конце отчета и записывают в общую таблицу.

Если были допущены отступления от намеченного в плане хода работы, то обязательно указывают на них и на последствия, вызванные этими отступлениями от методики.

6. Протокол заканчивается выводами по проделанной работе.

Максимальная оценка 12 баллов; проходной балл 8 баллов.

11-12 баллов - Лабораторная работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, без замечаний и получены правильные ответы на контрольные вопросы. Протокол лабораторной работы оформлен правильно без замечаний или с незначительными замечаниями.

8-10 баллов - Лабораторная работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, без замечаний, но допущены ошибки при ответе на контрольные вопросы или при выполнении лабораторной работы были допущены ошибки, получены правильные ответы на контрольные вопросы, имеются недостатки в оформлении протокола.

0-7 баллов - При выполнении лабораторной работы были допущены ошибки, даны неправильные ответы на контрольные

вопросы, протокол лабораторной работы оформлен с грубыми нарушениями.

Оценочное средство "Реферат".

Примерные темы рефератов по дисциплине:

1. Теплостойкие термопластичные связующие для армированных композитов.
2. Эпоксидные связующие специального назначения для армированных композитов.
3. Высокомодульные волокна как армирующие элементы композиционных материалов.
4. Изделия из стеклопластика для экстремальных условий эксплуатации.
5. Борные и боросиликатные волокна, получение и применение.
6. Изделия, армированные арамидными волокнами.
7. Армированные композиционные материалы с повышенной морозостойкостью.
8. Изделия из углепластиков. Получение и применение.
9. Технологические особенности формирования изделий из армированных композиционных материалов.
10. Армированные композиционные материалы для эксплуатации в тропических условиях.

Максимальная оценка 24 балла; проходной балл 16.

22-24 балла - Объем реферата 20-25 стр. Использовано не менее 25 источников научно-технической информации (в том числе иностранные), из них не менее 10 – не старше 5 лет. Химические формулы оформлены в хим.редакторе; введение и заключение написаны самостоятельно, занимают 1 или 2 полные страницы. Тема реферата полностью раскрыта.

Незначительные ошибки оформления. Реферат сдан в срок.

21-19 баллов - Объем реферата менее 20 или более 25 страниц. Использовано не менее 20 источников научно-технической информации(в том числе иностранные), из них 5 – не старше 5 лет; присутствуют ошибки в оформлении списка литературы. Грамматические и лексические ошибки. Химические формулы отсканированы, или введение и заключение написаны самостоятельно, но занимают менее одной или более 2 страниц. Тема реферата раскрыта с небольшими замечаниями.

16-18 - Объем реферата менее 20 или более 25 страниц при малом количестве источников информации, или использовано не менее 20 источников научно-технической информации, но не соблюдены требования по новизне, необоснованно использована только русскоязычная литература; присутствуют значимые ошибки (например, пропуск источников) в оформлении списка литературы. Химические формулы отсканированы, введение и заключение написаны не самостоятельно, занимают менее одной или более 2 страниц. Тема реферата раскрыта не полностью.

0-15 - Объем реферата менее 20 или более 25 страниц при малом количестве источников информации, или список приведенных источников не имеет отношения к цитируемому тексту, или использованы нерецензируемые источники информации (рекламные, псевдонаучные материалы из блогов, Википедии и аналогичные). Оформление небрежное; автоматический перевод с иностранных языков без корректуры. Введение и заключение собраны из фрагментов текстов без ссылок. Тема реферата не раскрыта.

Оценочное средство "Зачет".

Зачет проводится в форме собеседования (ответы на вопросы по билетам).

Вопросы к зачету соответствуют содержанию дисциплины.

Пример билета к зачету:

Билет №1 к зачету по дисциплине "Армированные композиционные полимерные материалы":

1. Виды матриц для полимерных композиционных материалов.
2. Применение армированных полимерных композиционных материалов в авиастроении.

35-40 баллов - Ответ дан на высоком уровне : полное изложение программного материала, последовательные, грамотные, логически излагаемые ответы, свободное владение материалом

27-34 балла - Ответ дан на среднем уровне : грамотное, правильное изложение основного материала, нарушение логической последовательности, недостаточно правильные формулировки.

15-26 баллов - Ответ дан на низком уровне : изложение основного материала с нарушением логической последовательности, ошибочные формулировки.

0-14 баллов - Ответ дан на неудовлетворительном уровне, студент не владеет основными понятиями предмета.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л1.1	Бабаевский П. Г.	Промышленные полимерные композиционные материалы	М.: Химия, 1980	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л1.2	Берлин А. А.	Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология	СПб.: Профессия, 2008	

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ХТФ 18.04.01 Армированные композиционные полимерные материалы Зсем О_Н Гресь
----	--

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО «Moodle» — система дистанционного обучения
6.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.3	ПО к компьютеру разрывной машины Zwickie 5.0. Счет на оплату № 21 от 01 сентября 2014 г. и № 32 от 24 декабря 2014 г. по контракту № 0329100012014001598 от 27.08.2014
6.3.1.4	LibreOffice - бесплатный свободно распространяемый кросс-платформенный офисный пакет для работы с документами, построения графиков и подготовки презентаций
6.3.1.5	ACD/ChemSketch freeware — бесплатная версия химического редактора

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), <a href="http://library.vstu.ru/sci-nci">http://library.vstu.ru/sci-nci</a>
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, <a href="http://eos.vstu.ru">http://eos.vstu.ru</a>
6.3.2.3	ЭБС "Лань", <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", <a href="https://grebennikon.ru/">https://grebennikon.ru/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Аудитория с доступом в Интернет и мультимедийным проектором
7.2	машина испытательная Zwicki 5.0;
7.3	прибор Gotech HV-2000-3;
7.4	маятниковый копер GT-7045-НМН(L);
7.5	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Основной формой проведения занятий является проведение лабораторных работ по созданию и изучению свойств армированных ПКМ.

Каждому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: проработку теоретической части по учебным пособиям и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях, написание реферата.

В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультации перед зачетом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием

специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.