

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.2 «Теория и технология упрочнения композиционных материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.04.01**

Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль, специализация): **Материаловедение и технологии композиционных материалов**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.С. Ананьева
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Ананьин
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Б. Маркин

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-3.1	Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами
		ПК-3.2	Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных композиционных и иных материалов и технологии их модификации и упрочнения
ПК-5	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки композиционных конструкционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК-5.1	Анализирует новые технологии производства материалов
		ПК-5.2	Применяет существующие методики исследования свойств материалов и/или разрабатывает новые методики с использованием профессиональных баз данных

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Механика разрушения анизотропных материалов, Современные методы исследований материалов и процессов, Современные проблемы наук о материалах и процессах, Ультрадисперсные и наноматериалы
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов, Полимерные композиционные материалы нового поколения

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	132	62

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

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (16ч.)

1. Принципы формирования прочности композиционных материалов. Использование основных типов неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4] Классификация композитов по типу матрицы, по виду армирующего наполнителя. Роль матричной фазы. Дисперсно - наполненные композиты. Признаки композита. вклад в упрочнение материала входящих компонентов в зависимости от содержания и геометрии. Анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки композиционных конструкционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.

2. Механика разрушения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4,5] Механика разрушения армированных материалов. Механика разрушения наполненных материалов. Факторы определяющие прочность армированных и наполненных композитов. Микро, макротрещины, области расслоения. Адгезия и сдвиговая прочность.

3. Технология модификации композиционных материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,7] Выявление факторов снижающих прочность и жесткость композитов. Пути повышения упруго-прочностных свойств композитов. Методы регулирования свойств. Модификация поверхности наполнителей. Модификация матрицы.

4. Технологические процессы получения композиционных материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4,5] Масштабирования методов модификации от лаборатории до производства. Инженерная оценка эффективности модификации.

Лабораторные работы (32ч.)

1. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ И ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА {работа в малых группах} (8ч.)[1,4,6,7] На типичных термопластичных полимерах установить корреляцию теплостойкости

до модификации и после с температурами стеклования и плавления, а также влияние термической предыстории на степень кристалличности и механические свойства. Определение температуры фазовых переходов по температурно-временной зависимости динамических механических свойств полимеров. о

2. Изучение влияния модификации на эффект стабилизации полимеров {работа в малых группах} (8ч.)[1,7] На примере поливинилхлорида и полиэтилена определяется влияние стабилизаторов на кинетику термической и термоокислительной деструкции термопластичных полимеров и их физико-механические свойства.

3. Влияние пластификаторов на релаксационные переходы и свойства термопластичных стеклообразных полимеров. {работа в малых группах} (8ч.)[1,5,7] На примере ПВХ показать влияние количества пластификатора на температуру стеклования и температуру дополнительного релаксационного перехода, а также на деформационно-прочностные свойства термопластичных полимеров первой группы при комнатной температуре; на примере непластифицированного и пластифицированного ПММА показать влияние количества пластификатора на теплостойкость и: устойчивость к росту трещин в термопластичных полимерах первой группы.

4. Эпоксидные композиции {работа в малых группах} (8ч.)[1,4,6,7] На характерных примерах показать влияние отвердителей, разбавителей и эластификаторов на технологические свойства исходных эпоксидных олигомеров, процессы их отверждения, структуру и свойства в отвержденном состоянии.

Самостоятельная работа (132ч.)

9. Самостоятельная работа {творческое задание} (132ч.)[6,7,8,9] Подготовка к контрольным точкам, к сдаче лабораторных работ, изучение дополнительных материалов к экзамену.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Ананьева Е. С. Методическое указания к лабораторному практикуму по дисциплине «Теория и технология упрочнения композиционных материалов» для студентов направления 22.04. 01 «Материаловедение и технологии материалов» / Е.С. Ананьева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: АлтГТУ, 2021.

- 33 с. -
URL:http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Ananjeva_TeorTehnUKM_lp_mu.pdf

2. Ананьева Е. С. Курс лекций по дисциплине «Теория и технология

упрочнения композиционных материалов» для студентов направления 22.04. 01 «Материаловедение и технологии материалов» / Е.С. Ананьева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: АлтГТУ, 2021. - 113 с. - URL:http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Ananjeva_TeorTehnUKM_kl.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Костиков, В. И. Физико-химические основы технологии композиционных материалов: теоретические основы процессов создания композиционных материалов : учебное пособие / В. И. Костиков. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 240 с. — ISBN 978-5-87623-389-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97875.html>

5. Технология наномодифицированных неорганических композиционных материалов из техногенного и природного сырья : учебное пособие / Р. Т. Ахметова, А. В. Корнилов, Л. Р. Бараева, А. И. Хацринов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 111 с. — ISBN 978-5-7882-1747-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63497.html>

6.2. Дополнительная литература

6. Лысенко, В. А. Новейшие технологии пластических масс и композиционных материалов. Научные основы создания углеродных композиционных материалов : учебное пособие / В. А. Лысенко. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-7937-1543-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102537.html>

7. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов : учебное пособие / Н. В. Улитин, К. А. Терещенко, В. Г. Бортников [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 196 с. — ISBN 978-5-7882-1789-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62310.html>

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

8. <http://viam.ru>

9. <http://nano.msu.ru>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».