

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

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. Морозов
	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_k1.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.

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	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».