

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.3 «Методы испытаний полимерных и композиционных материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.03.01
Материаловедение и технологии материалов**

Направленность (профиль, специализация): **Композиционные материалы**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	Зам.зав.кафедрой	С.А. Хапёрских
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Ананьин
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.С. Ананьева

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-4	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)	использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов	методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
ПК-6	способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	способы использования представления о материалах на различных уровнях (микро- нано-)	пользоваться условиями для проведения исследований на микро- и нано-уровнях	современными представлениями о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и частицами излучения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, Применение композиционных материалов в современной технике, Современные методы исследования структуры материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Волокнистые композиционные материалы, Металлические материалы и сплавы, Методы контроля качества композиционных материалов

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: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	0	0	34	38	40

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

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Практические занятия (34ч.)

1. Методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Основы методологии исследования и анализа, диагностики и моделирования свойств ПКМ {работа в малых группах} (4ч.)[2,4] Современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями 1. Основные понятия полимерных композиционных материалов (ПКМ).

2. Основные методы исследования ПКМ.

3. Классификация методов испытаний ПКМ

2. Методы исследования, анализа, диагностики и моделирования статистических свойств ПКМ {работа в малых группах} (8ч.)[1,3] 1.

Испытание на растяжение и сжатие образцов.

2. Испытания образцов на сдвиг.

3. Испытания на трехточечный изгиб.

3. Методы исследования, анализа, диагностики и моделирования динамических свойств ПКМ {работа в малых группах} (2ч.)[1,13] 1.

Испытание ПКМ на ударную вязкость

4. Определение способов исследования материалов на твердость {работа в малых группах} (8ч.)[5,6] 1. Метод определения твердости по Бринеллю.

2. Метод определения твердости по Роквеллу.

3. Метод определения твердости по Виккерсу.
- 5. Способ исследования ПКМ на водопоглощение {работа в малых группах} (4ч.)[5,6]**
 1. Методика определения водопоглощения ПКМ.
 2. Обработка полученных результатов.
- 6. Методы контроля реологических испытаний материалов на основе микро- и наноструктур и их воздействие с окружающей средой {работа в малых группах} (8ч.)[5]**
 1. усадка материала.
 2. Скорость течения расплава (индекс расплава).
 3. Вязкость расплава.
 4. Практическое применение реологических характеристик в производстве.

Самостоятельная работа (38ч.)

- 1. Использование условий для проведения исследований на микро- и наноуровнях {творческое задание} (10ч.)[8,9]** Приборы, используемые для проведения исследований методом термомеханического анализа (ТМА):
 1. Виды приборов, их устройство и принцип действия, область назначения.
 2. Устройство приборов и принцип действия.
 3. Области применения ТМА в исследованиях полимеров.
- 2. Метод динамического механического анализа (ДМА) для исследования, анализа и диагностики свойств ПКМ {творческое задание} (10ч.)[10]**
 1. Суть метода ДМА.
 2. Виды испытаний и определяемые свойства полимеров.
 3. Практическое применение метода динамического механического анализа для изучения фазовых и температурных переходов в полимерах.
- 3. Микроскопические методы исследования, анализа и диагностики полимеров. {творческое задание} (10ч.)[11]**
 1. Сущность оптической, электронной и сканирующей зондовой микроскопии.
 2. Тенденции развития микроскопических методов и их применимость для исследования полимеров.
 3. Возможности современных микроскопических методов в исследованиях полимеров.
 4. Основы метода сканирующей электронной микроскопии (СЭМ).
 5. Метод просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ).
- 4. Хроматографические методы исследования, анализа и диагностики полимеров. {творческое задание} (8ч.)[12]**
 1. Классификация и обзор хроматографических методов анализа полимеров.
 2. Газовая хроматография.
 3. Жидкостная хроматография.
 4. Основы масс-спектрометрии.

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. Ананьин С.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине: «Полимерные композиционные материалы нового поколения и технологии их получения»/ Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. – 13 с. - Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Ananin_pkmlp.pdf

2. Головина Е. А. Курс лекций по дисциплине «Неметаллические и полимерные материалы» для студентов направления подготовки Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата)/ Е. А. Головина; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. – 77 с. - Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Golovina_npm_lek.pdf

3. Головина Е. А. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по курсу «Неметаллические и полимерные материалы» для студентов направления подготовки Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата)/ Е. А. Головина; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. – 50 с. - Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Golovina_npm_lab.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Маркин В.Б. Современные методы исследований материалов и процессов: учебное пособие / В. Б. Маркин. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. – 132 с. - Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin_SovrMetIsslMP_up.pdf

6.2. Дополнительная литература

5. Сутягин В.М., Ляпков А.А. Физико-химические методы исследования полимеров: учебное пособие. - 3-е изд., испр. - СПб.: Издательство "Лань", 2018. - 140 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/99212/#2>

6. Носов В.В. Механика композиционных материалов. Лабораторные работы и практические занятия: учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Издательство "Лань", 2013. - 240 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/30427/#2>

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

7. Основы технологии полимерных композиционных материалов: методические указания к лабораторному практикуму / И.М. Захарова, Ю.М. Базаров // Ивановский химико-технологический университет. - Режим доступа: <http://www.isuct.ru/e-lib/node/106>

8. Термомеханический анализ материалов.

- Режим доступа: http://nano.msu.ru/files/systems/4_2010/practical/03_full.pdf

9. Аппаратура для термомеханического анализа. - Режим доступа: https://www.intertech-corp.ru/docs/TA_TMAbook/tma3.html

10. Динамо-механический анализ. - Режим доступа: <http://www.spectroscopy.ru/methods/dma.shtml>

11. Сканирующие зондовые микроскопы (обзор). - Режим доступа: <http://microtm.com/download/mti-spmreview.pdf>

12. Жидкостная хроматография полимеров. - Режим доступа: <http://polly.phys.msu.ru/ru/labs/Blagodatskikh/chromatography.pdf>

13. Казуров А.В. Свойства и методы испытаний полимерных композиционных материалов: учеб. пособие / А.В. Казуров; ВолгГТУ. – Волгоград, 2017. – 88 с. - Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_32428951_59479348.pdf

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

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых 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	Microsoft Office
2	Chrome
3	LibreOffice
4	Windows

№пп	Используемое программное обеспечение
5	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 занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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».