

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

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Ю.С. Лазуткина

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.В.3 «Структура и свойства полимерных материалов»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 18.03.01
Химическая технология

Направленность (профиль, специализация): Технология химических производств

Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Д.Д. Ефрюшин
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТ»	В.В. Коньшин
	руководитель направленности (профиля) программы	А.М. Маноха

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-5	Способен использовать информационные технологии для решения профессиональных задач	ПК-5.1	Применяет аналитические и численные методы решения поставленных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Введение в технологию переработки природных материалов, Общая и неорганическая химия, Общая химическая технология, Органическая химия, Органический синтез
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Преддипломная практика, Проектирование предприятий изготовления полимерных композитов, Процессы и аппараты химической технологии, Системы управления химико-технологическими процессами, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технология и оборудование эластомерных 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: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	48	32	16	156	114

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	0	76	43

Лекционные занятия (32ч.)

1. Структура и физические состояния полимеров. Классификация пластических масс {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,5,6,7,10]
1. Структура и физические состояния полимеров. Классификация пластических масс {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,5,6,7,10]
2. Термодинамика высокоэластической деформации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,10]
2. Термодинамика высокоэластической деформации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,10]
3. Релаксационные свойства полимеров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,10]
3. Релаксационные свойства полимеров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,10]
4. Стеклование и стеклообразное состояние {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,10]
4. Стеклование и стеклообразное состояние {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,10]
5. Реология расплавов и растворов полимеров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,10]
5. Реология расплавов и растворов полимеров {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,10]
6. Кристаллические полимеры и особенности их механических свойств {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,10]
6. Кристаллические полимеры и особенности их механических свойств {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,10]
7. Прочность полимеров. Методы количественного определения состава пластических масс {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,10]
7. Прочность полимеров. Методы количественного определения состава пластических масс {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7,10]

Лабораторные работы (32ч.)

1. Аналитические методы при элементном анализе полимеров {работа в малых группах} (4ч.)[9,12,13,14]
1. Аналитические методы при элементном анализе полимеров {работа в малых группах} (4ч.)[9,12,13,14]
2. Количественное определение состава пластических масс {работа в малых группах} (4ч.)[9,12,13,14] Использование аналитических и численных методов при определении меловых добавок в образце полимера

2. Количественное определение состава пластических масс {работа в малых группах} (4ч.)[9,12,13,14] Использование аналитических и численных методов при определении меловых добавок в образце полимера
3. Идентификация типа полимера экспресс-методами. Идентификация пластификатора {работа в малых группах} (4ч.)[9,12,13,14]
3. Идентификация типа полимера экспресс-методами. Идентификация пластификатора {работа в малых группах} (4ч.)[9,12,13,14]
4. Идентификация газонаполненных полимеров {работа в малых группах} (4ч.)[9,12,13,14]
4. Идентификация газонаполненных полимеров {работа в малых группах} (4ч.)[9,12,13,14]

Самостоятельная работа (152ч.)

1. Самостоятельное изучение материала на тему «Физико-химические методы анализа пластических масс» {«мозговой штурм»} (6ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]
1. Самостоятельное изучение материала на тему «Физико-химические методы анализа пластических масс» {«мозговой штурм»} (6ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]
2. Подготовка к коллоквиумам {«мозговой штурм»} (15ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]
2. Подготовка к коллоквиумам {«мозговой штурм»} (15ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]
3. Подготовка отчетов и защиты к лабораторным работам {«мозговой штурм»} (30ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]
3. Подготовка отчетов и защиты к лабораторным работам {«мозговой штурм»} (30ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]
4. Подготовка к занятиям {«мозговой штурм»} (15ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]
4. Подготовка к занятиям {«мозговой штурм»} (15ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]
5. Подготовка к итоговому тесту/зачету(10ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]
5. Подготовка к итоговому тесту/зачету(10ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	16	16	80	71

Лекционные занятия (64ч.)

1. Общие представления о композиционных материалах {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,9,11]

1. Общие представления о композиционных материалах {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,9,11]
2. Матричные материалы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,9,11]
2. Матричные материалы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,9,11]
3. Основные характеристики наполнителей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,9]
3. Основные характеристики наполнителей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,9]
4. Способы получения и характеристики волокон {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[4,9]
4. Способы получения и характеристики волокон {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[4,9]
5. Объединение упрочняющих элементов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,9]
5. Объединение упрочняющих элементов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,9]
6. Принципы создания полимерных композиционных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,9,11]
6. Принципы создания полимерных композиционных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,9,11]
7. Технология получения полимерных композиционных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[4,9,11]
7. Технология получения полимерных композиционных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[4,9,11]
8. Методы модификации полимерных матриц {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,9,11]
8. Методы модификации полимерных матриц {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,9,11]

Практические занятия (32ч.)

1. Матричные материалы {дискуссия} (2ч.)[4,9]
1. Матричные материалы {дискуссия} (2ч.)[4,9]
2. Основные типы наполнителей {дискуссия} (2ч.)[4,9]
2. Основные типы наполнителей {дискуссия} (2ч.)[4,9]
3. Основные типы волокон для армирования {дискуссия} (2ч.)[4,9]
3. Основные типы волокон для армирования {дискуссия} (2ч.)[4,9]
4. Основные типы тканых армирующих материалов {дискуссия} (4ч.)[4,9]
4. Основные типы тканых армирующих материалов {дискуссия} (4ч.)[4,9]
5. Основные способы получения армированных полимерных материалов {дискуссия} (4ч.)[4,9]
5. Основные способы получения армированных полимерных материалов

{дискуссия} (4ч.)[4,9]

6. Основные функциональные свойства армированных полимерных композитов {дискуссия} (2ч.)[4,9]

6. Основные функциональные свойства армированных полимерных композитов {дискуссия} (2ч.)[4,9]

Лабораторные работы (32ч.)

1. Определение типа связующего в полимерных композиционных материалах {работа в малых группах} (4ч.)[8,9,10]

1. Определение типа связующего в полимерных композиционных материалах {работа в малых группах} (4ч.)[8,9,10]

2. Анализ тканых армирующих материалов {работа в малых группах} (4ч.)[4,9,10]

2. Анализ тканых армирующих материалов {работа в малых группах} (4ч.)[4,9,10]

3. Анализ полимерных композиционных материалов методом ИК-спектроскопии {работа в малых группах} (8ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

3. Анализ полимерных композиционных материалов методом ИК-спектроскопии {работа в малых группах} (8ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

Самостоятельная работа (160ч.)

1. Подготовка отчетов/защиты лабораторных работ {«мозговой штурм»} (15ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

1. Подготовка отчетов/защиты лабораторных работ {«мозговой штурм»} (15ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

2. Подготовка к коллоквиумам {«мозговой штурм»} (10ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

2. Подготовка к коллоквиумам {«мозговой штурм»} (10ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

3. Подготовка к тестированию по темам {«мозговой штурм»} (6ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

3. Подготовка к тестированию по темам {«мозговой штурм»} (6ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

4. Подготовка к итоговому тестированию {«мозговой штурм»} (5ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

4. Подготовка к итоговому тестированию {«мозговой штурм»} (5ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

5. Самостоятельное изучение материала на тему «Качественный анализ полимеров выделенных из пластмасс» {«мозговой штурм»} (8ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

5. Самостоятельное изучение материала на тему «Качественный анализ полимеров выделенных из пластмасс» {«мозговой штурм»}

(8ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

6. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

6. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Мусько Н. П. Модификация и анализ полимеров растительного происхождения: Методическое пособие / Н. П. Мусько, М. М. Чемерис, В. В. Коньшин, Д.Д. Ефрюшин – Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2021. – 46 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Musko_MiAPRP_mu.pdf

2. Протопопов А.В. Визуализация химических процессов, моделирование структуры веществ и расчет их свойств / А.В. Протопопов, Д.Д. Ефрюшин – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2021. – 43 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Protopopov_VHPMSViRiS_mu.pdf

3. Ефрюшин Д.Д. Индивидуальные задания для визуализации химических процессов, моделирования структуры веществ и расчета их свойств. Методическое пособие / Д.Д. Ефрюшин, А.В. Протопопов – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2021. – 27 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Efrushin_IzVHPMSViRiS_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Полимерные нанокompозиты : учебное пособие / М. Като [и др.].. – Москва : Техносфера, 2011. – 688 с. – ISBN 978-5-94836-203-8. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/12733.html> (дата обращения: 24.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Шишонок М.В. Современные полимерные материалы : учебное пособие / Шишонок М.В.. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 280 с. – ISBN 978-985-06-2902-9. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/90825.html> (дата обращения: 24.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Безруков А.Н. Polymer Structure and Chemistry (Структура и химия полимеров) : учебное пособие / Безруков А.Н., Зиятдинова Ю.Н., Валеева Э.Э.. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. – 95 с. – ISBN 978-5-7882-1799-4. –

Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/61809.html> (дата обращения: 24.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

7. Наноструктурные материалы : учебное пособие / . – Москва : Техносфера, 2009. – 488 с. – ISBN 978-5-94836-221-2. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/12730.html> (дата обращения: 24.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Бикбулатова Г.М. Технология химической переработки биомассы в композиционные полимерные материалы : учебное пособие / Бикбулатова Г.М., Князева А.В., Слобожанинова М.В.. – Казань : Издательство КНИТУ, 2020. – 144 с. – ISBN 978-5-7882-2861-7. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/121068.html> (дата обращения: 24.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Шуваева Е.А. Материаловедение. Неметаллические и композиционные материалы : курс лекций / Шуваева Е.А., Перминов А.С.. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2013. – 77 с. – ISBN 978-5-87623-686-9. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/56261.html> (дата обращения: 24.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Хакимуллин Ю.Н. Термоэластопластичные материалы на основе блок-сополимеров : учебное пособие / Хакимуллин Ю.Н., Охотина Н.А.. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. – 84 с. – ISBN 978-5-7882-2171-7. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/80249.html> (дата обращения: 24.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Лысенко А.А. Технология полимерных композиционных материалов. Дисперсно-наполненные композиционные материалы : учебное пособие / Лысенко А.А., Асташкина О.В., Дианкина Н.В.. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. – 195 с. – ISBN 978-5-7937-1773-1. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102574.html> (дата обращения: 24.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – DOI: <https://doi.org/10.23682/102574>

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

12. <http://chem.msu.ru/rus/library/>

13. <http://rushim.ru/books/>

14. http://fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html

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».