

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.7 «Физико-химические методы исследования полимеров»

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	А.В. Протопопов
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, Органическая химия, Структура и свойства полимерных материалов, Химия и физика полимеров
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Технология и оборудование эластомерных композиционных материалов, Технология переработки полимеров

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: 3 / 108

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	16	16	0	76	43

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (32ч.)

1. Введение в электронную спектроскопию {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,3,5] Оптические методы исследования. Спектр

электромагнитного излучения и его применение в спектральных методах. УФ-спектроскопия. Теоретические основы метода. Хромофоры, ауксохромы. Виды смещения.

1. Введение в электронную спектроскопию {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,5] Оптические методы исследования. Спектр электромагнитного излучения и его применение в спектральных методах. УФ-спектроскопия. Теоретические основы метода. Хромофоры, ауксохромы. Виды смещения.

2. Основные характеристики метода ЯМР-спектроскопии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,5] Константы экранирования, атомное, молекулярное, межмолекулярное экранирования.

Спин-спиновое взаимодействие. Константа спин-спинового взаимодействия.

2. Основные характеристики метода ЯМР-спектроскопии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,5] Константы экранирования, атомное, молекулярное, межмолекулярное экранирования.

Спин-спиновое взаимодействие. Константа спин-спинового взаимодействия.

3. Электронные спектры алифатических углеводородов и их производных {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,5] Электронные спектры алифатических углеводородов и карбонильных соединений.

Электронные спектры предельных углеводородов и ненасыщенных соединений, несопряженных и сопряженных.

Электронные спектры карбонильных соединений. Правило Вудворда. Спектры азо- и диазосоединений, азометинов, тиокарбонильных и нитросоединений.

3. Электронные спектры алифатических углеводородов и их производных {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,5] Электронные спектры алифатических углеводородов и карбонильных соединений.

Электронные спектры предельных углеводородов и ненасыщенных соединений, несопряженных и сопряженных.

Электронные спектры карбонильных соединений. Правило Вудворда. Спектры азо- и диазосоединений, азометинов, тиокарбонильных и нитросоединений.

4. Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния света {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,5] Колебательная спектроскопия.

Теория ИК- и КР-поглощения.

Поглощение многоатомных молекул. Валентные, деформационные колебания (симметричные и асимметричные). Виды колебаний отдельных группировок.

4. Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния света {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,5] Колебательная спектроскопия.

Теория ИК- и КР-поглощения.

Поглощение многоатомных молекул. Валентные, деформационные колебания (симметричные и асимметричные). Виды колебаний отдельных группировок.

5. ИК-спектроскопия основных классов органических соединений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,5] ИК-спектры классов органических соединений.

Поглощение отдельных классов органических соединений: алифатических углеводородов, циклоалканов, гидроксилсодержащих соединений, карбонилсодержащих соединений.

Поглощение аминов, амидов, нитросоединений, серо- и галогенсодержащих соединений. Поглощение ароматических соединений. Использование ИК-спектроскопии для исследования строения полимеров.

5. ИК-спектроскопия основных классов органических соединений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,5] ИК-спектры классов органических соединений.

Поглощение отдельных классов органических соединений: алифатических углеводородов, циклоалканов, гидроксилсодержащих соединений, карбонилсодержащих соединений.

Поглощение аминов, амидов, нитросоединений, серо- и галогенсодержащих соединений. Поглощение ароматических соединений. Использование ИК-спектроскопии для исследования строения полимеров.

6. Введение в ЯМР-спектроскопию {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2] ЯМР-спектроскопия.

Основы теории метода ЯМР-спектроскопии с точки зрения классической и квантовой механики.

Химический сдвиг, стандарты в ЯМР-спектроскопии.

6. Введение в ЯМР-спектроскопию {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2] ЯМР-спектроскопия.

Основы теории метода ЯМР-спектроскопии с точки зрения классической и квантовой механики.

Химический сдвиг, стандарты в ЯМР-спектроскопии.

7. Электронные спектры циклических углеводородов и их производных {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,4] Электронные спектры циклических соединений.

Электронные спектры гетероциклических и ароматических соединений.

Электронные спектры конденсированных углеводородов. Влияние растворителя на электронные спектры. Применение электронных спектров для изучения компланарности сопряженных систем. Использование электронной спектроскопии для исследования строения полимеров.

7. Электронные спектры циклических углеводородов и их производных {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,4] Электронные спектры циклических соединений.

Электронные спектры гетероциклических и ароматических соединений.

Электронные спектры конденсированных углеводородов. Влияние растворителя на электронные спектры. Применение электронных спектров для изучения компланарности сопряженных систем. Использование электронной спектроскопии для исследования строения полимеров.

8. Спиновые системы. ЯМР-спектроскопия органических соединений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,4,5] Классификация спиновых систем: спектры первого и высшего порядка.

Обменное взаимодействие. Изучение таутомерных превращений.

ЯМР на других ядрах. Их преимущества и недостатки. Возможности метода ЯМР-спектроскопии для исследования полимеров.

8. Спиновые системы. ЯМР-спектроскопия органических соединений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,4,5] Классификация спиновых систем: спектры первого и высшего порядка.

Обменное взаимодействие. Изучение таутомерных превращений.

ЯМР на других ядрах. Их преимущества и недостатки. Возможности метода ЯМР-спектроскопии для исследования полимеров.

Лабораторные работы (32ч.)

1. УФ-спектроскопия {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,5]
1. УФ-спектроскопия {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,5]
2. ИК-спектроскопия {работа в малых группах} (4ч.)[1,2]
2. ИК-спектроскопия {работа в малых группах} (4ч.)[1,2]
3. ЯМР-спектроскопия {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,4,5]
3. ЯМР-спектроскопия {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,4,5]
4. Идентификация полимера по его спектральным данным {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4,5]
4. Идентификация полимера по его спектральным данным {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4,5]

Самостоятельная работа (152ч.)

1. Конспектирование литературы(12ч.)[2,3,4]
1. Конспектирование литературы(12ч.)[2,3,4]
2. Самостоятельное изучение отдельных тем(20ч.)[2,3,4]
2. Самостоятельное изучение отдельных тем(20ч.)[2,3,4]
3. Подготовка к письменным контрольным работам(24ч.)[1,2,3,4,5]
3. Подготовка к письменным контрольным работам(24ч.)[1,2,3,4,5]
4. Подготовка к сдаче зачёта(20ч.)[1,2,3,4,5]
4. Подготовка к сдаче зачёта(20ч.)[1,2,3,4,5]

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

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

1. Визуализация химических процессов, моделирование структуры веществ и расчет их свойств: методическое пособие для студентов направления ХТ

Протопопов А.В. (ХТ) Ефрюшин Д.Д. (ХТ)

2021 Методические указания, 2.48 МБ

Дата первичного размещения: 03.02.2021. Обновлено: 03.02.2021.

Прямая

ссылка:

http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Protopopov_VHPMSViRiS_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. – 2-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2018. – 208 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573128> (дата обращения: 23.02.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02842-7. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

3. Физико-химические методы анализа (исследования) : учебно-методическое пособие : [16+] / сост. Е. В. Короткая, И. В. Тимошук, Н. С. Голубева, А. К. Горелкина [и др.]. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 168 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572784> (дата обращения: 23.02.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2339-5. – Текст : электронный.

4. Физико-химические методы исследования строения мономеров и полимеров. Часть 3. ЯМР-спектроскопия
Чемерис М.М., Беушева О.С., Коньшин В.В. 2011. Учебное пособие.

Прямая

ссылка:

http://elib.altstu.ru/eum/download/tppie/Konshin_jamr.pdf

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

5. Библиотека Химического факультета МГУ
<http://www.chem.msu.ru/rus/library>

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».