

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

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **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**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
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 (16ч.)**

**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.

**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.

**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.

**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.

**Лабораторные работы (16ч.)**

- 1. УФ-спектроскопия {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,5]**
- 2. ИК-спектроскопия {работа в малых группах} (4ч.)[1,2]**
- 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]**

**Самостоятельная работа (76ч.)**

- 1. Конспектирование литературы(12ч.)[2,3,4]**
- 2. Самостоятельное изучение отдельных тем(20ч.)[2,3,4]**
- 3. Подготовка к письменным контрольным работам(24ч.)[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 электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

- 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](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. Тимощук, 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](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.

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 ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 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».