

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 27.06.2022 15:54:22
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.В.ДВ.03.02 Физические методы исследования полимеров

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

18.03.01
код

Химическая технология
наименование направления

Программа

Химическая технология синтетических веществ

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Разработчики (составители)
старший преподаватель Филиппов И. М.
к.ф.-м.н., доцент Потапов А. А.
ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Подготовка проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	ПК-1.1. исследует на лабораторных установках состав и свойства синтетических веществ различной природы.	Обучающийся должен: по определенной методике, исследовать на лабораторных установках состав и свойства синтетических веществ и интерпретировать их результаты.
	ПК-1.2. использует результаты исследований и экспериментов в области синтеза синтетических веществ.	Обучающийся должен: составлять описания проводимых исследований и экспериментов в области синтеза синтетических веществ.
	ПК-1.3. осуществляет контроль ведения лабораторных журналов и своевременное оформление результатов анализов и испытаний согласно системе менеджмента качества.	Обучающийся должен: владеть контролем ведения лабораторных журналов и своевременного оформления результатов

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

формирования у студентов целостного представления о применении наиболее известных физико-химических методов исследования полимеров.

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика, строение вещества, вычислительные методы в химии. При изучении курса основное внимание должно быть уделено аудиторному лекционному материалу и практическим занятиям, на которых проводится решение типовых задач по вопросам, связанным с тематикой курса.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9, 10 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
практических (семинарских)	10
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	88

Формы контроля	Семестры
зачет	10

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СР
		Контактная работа с преподавателем				
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
6.1	Спектроскопия в области рентгеновского излучения	1	1	0	13	
1	Введение в предмет	1	2	0	15	
5	Рентгеноструктурный анализ	1	1	0	15	
1.1	Введение в предмет	1	2	0	15	
2	Оптическая и электронная микроскопия	1	2	0	15	
2.1	Оптическая и электронная микроскопия	1	2	0	15	
3	Спектроскопия в радиочастотной области	1	2	0	15	
3.1	Спектроскопия в радиочастотной области	1	2	0	15	
4.1	Масс-спектрометрия	1	2	0	15	
5.1	Рентгеноструктурный анализ	1	1	0	15	
6	Спектроскопия в области рентгеновского излучения	1	1	0	13	
4	Масс-спектрометрия	1	2	0	15	

	Итого	6	10	0	88
--	--------------	----------	-----------	----------	-----------

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
6.1	Спектроскопия в области рентгеновского излучения	Физические основы метода. Возникновение фотоэлектронной эмиссии в результате поглощения вакуумного ультрафиолета или рентгеновского излучения в изолированной молекуле в твердом теле. РФЛА и ОЖЕ-спектроскопия. Возможности УФЭС, РФЭС и РФЛА. Количественный элементный анализ. Особенности эксперимента. Достоинства и недостатки метода.
1	Введение в предмет	
5	Рентгеноструктурный анализ	
1.1	Введение в предмет	«Физические методы исследования»- интегративная учебная дисциплина. Краткая история развития методов, Классификация физических методов по характеру взаимодействия вещества с излучением. Общие принципы использования различных методов. Спектральные и неспектральные методы. Понятие спектра. Различие возможностей методов в решении исследовательских задач. Прямая и обратная задачи.
2	Оптическая и электронная микроскопия	
2.1	Оптическая и электронная микроскопия	Физические основы метода. Сравнительные схемы оптического и электронного микроскопов. Типы и характеристики микроскопов. Возможности микроскопии в химических исследованиях. Количественный анализ с помощью микроскопии, применение компьютеров для этой цели
3	Спектроскопия в радиочастотной области	
3.1	Спектроскопия в радиочастотной области	Метод электронного парамагнитного резонанса Спиновый и магнитный моменты электрона. Эффект Зеемана для неспаренного электрона. Элементарный магнитный резонанс. Основное уравнение ЭПР и условия получения спектров ЭПР. Приложение метода ЭПР в химии. Идентификация и определение концентрации парамагнитных молекул, изучение механизма и кинетики химических реакций. Метод ядерного магнитного резонанса. Физические основы метода. Анализ спектров ЯМР. Протонный магнитный резонанс и его применение в органической химии, достоинства и недостатки метода. Блок-схема спектрометра ЯМР.
4.1	Масс-спектрометрия	Физические основы метода. Принципиальная схема масс-спектрометра. Методы ионизации. Идентификация веществ. Корреляция между молекулярной структурой и масс-спектрами. Измерение потенциалов появления ионов и определения потенциалов ионизации и энергии

		разрыва связей. Количественный анализ, применение компьютеров для этой цели.
5.1	Рентгеноструктурный анализ	Физические основы метода. Возникновение и регистрация рентгеновского излучения. Схема аппаратуры для рентгеноструктурного анализа. Количественный анализ, применение компьютеров для этой цели. Достоинства и недостатки метода.
6	Спектроскопия в области рентгеновского излучения	
4	Масс-спектрометрия	

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
6.1	Спектроскопия в области рентгеновского излучения	Физические основы метода. Возникновение фотоэлектронной эмиссии в результате поглощения вакуумного ультрафиолета или рентгеновского излучения в изолированной молекуле в твердом теле. РФЛА и ОЖЕ-спектроскопия. Возможности УФЭС, РФЭС и РФЛА. Количественный элементный анализ. Особенности эксперимента. Достоинства и недостатки метода.
1	Введение в предмет	
5	Рентгеноструктурный анализ	
1.1	Введение в предмет	Необходимость выполнения измерений линейных и угловых размеров в химических исследованиях. Существующие методы и средства измерений. Применение компьютеров для этой цели.
2	Оптическая и электронная микроскопия	
2.1	Оптическая и электронная микроскопия	Понятие показателя преломления света. Относительный, абсолютный показатель преломления. Зависимость от плотности, поляризуемости молекулы, от температуры, давления, состава растворов, длины волны света. Относительная, средняя, удельная дисперсия. Принципиальная схема рефрактометра типа Аббе. Вычисление рефракции по аддитивной схеме. Определение структуры органических соединений по молекулярной рефракции и дисперсии. Вычисление рефракции растворенного вещества.
3	Спектроскопия в радиочастотной области	
3.1	Спектроскопия в радиочастотной области	Характеристики и виды спектров. Спектр водородоподобных атомов. Влияние на вид спектра энергия перехода, интенсивность, ширина и форма полосы поглощения. Количественный анализ, применение компьютеров для этой цели. Достоинства и недостатки метода
4.1	Масс-спектрометрия	Особенности воздействия магнитного поля на различные вещества. Аппаратурные методы исследования химических веществ в магнитном поле. Методы Гуи, Фарадея, Квинке, метод вискозиметра. Индукционные методы. Аппаратура для проведения магнито-химических исследований. Достоинства и недостатки методов

		магнетохимии.
5.1	Рентгеноструктурный анализ	Эффект Мессбауэра. Доплеровское уширение линий и энергия отдачи. Получение гамма-резонансных спектров. Возможности применения гамма-резонансной спектроскопии в химии
6	Спектроскопия в области рентгеновского излучения	
4	Масс-спектрометрия	

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

В ходе самостоятельной работы и при подготовке к семинарским занятиям студентами осваиваются отдельные аспекты вопросов: Методы измерения линейных и угловых размеров. Методы измерения физических характеристик исследуемых веществ. Оптические методы исследования химических веществ. Рефрактометрия. Оптическая спектрометрия. Оптическая и электронная микроскопия. Электронная спектроскопия сложных молекул. Колебательная спектроскопия. Вращательная спектроскопия. Колебательно-вращательная спектроскопия. Спектроскопия в радиочастотной области. Масс-спектрометрия. Рентгеноструктурный анализ. Магнетохимия. Метод ядерного гамма-резонанса. Масс-спектрометрия. Спектроскопия в области рентгеновского излучения.

Контрольные вопросы для самостоятельной работы

1. В каких координатах нужно представить спектр с исчерпывающей информацией?
2. Какие результаты квантово-механического расчёта используются для предсказания спектров сложных молекул?
3. Объясните тот факт, что спектр многоатомной молекулы имеет несколько полос, а не одну.
4. Каков результат рассмотрения модели гармонического осциллятора с позиции классической механики?
5. Какие характеристики двухатомной молекулы влияют на чистоту ее колебания?
6. Справедливо ли утверждение «чем больше частота колебательного перехода, тем больше его интенсивность»?
7. Чем вызвана необходимость введения понятия нормальной координаты многоатомной молекулы?
8. Какие классификации нормальных колебаний Вам известны? Приведите примеры.
9. Приведите примеры и сравните частоты колебаний разной формы у одной и той же группы атомов.
10. Какие факторы влияют на частоту и интенсивность полосы поглощения определённой группы атомов?
11. Объясните факт наличия большого числа линий и прохождения интенсивности их через максимум во вращательном спектре.
12. Имеются ли различия в колебательно-вращательных спектрах молекул CO_2 и HCN ?

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Луков, В.В. Физические методы исследования в химии : учебное пособие / В.В. Луков, И.Н. Щербаков. - Ростов : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 216 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2023-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461932> (22.05.2018).
2. Бёккер, Ю. Спектроскопия / Ю. Бёккер ; пер. Л.Н. Казанцева. - Москва : РИЦ "Техносфера", 2009. - 528 с. - (Мир химии). - ISBN 978-5-94836-220-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88994> (22.05.2018).

Дополнительная учебная литература:

1. Устынюк, Ю.А. Лекции по спектроскопии ядерного магнитного резонанса / Ю.А. Устынюк. - Москва : Техносфера, 2016. - Ч. 1. Вводный курс. - 292 с. : ил., табл., схем. - (Мир химии). - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-94836-410-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444862> (22.05.2018).
2. Каныгина, О.Н. Физические методы исследования веществ / О.Н. Каныгина, А.Г. Четверикова, В.Л. Бердинский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Кафедра общей физики. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 141 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330539> (22.05.2018).

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	---