

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

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Физические методы исследования

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.10.01

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

18.03.01

Химическая технология

код

наименование направления

Программа

Технология и переработка полимеров

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2020 г.

Разработчики (составители)

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

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. 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	3
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)	4
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	7

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)
--

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: методы, формы и способы проведения анализа сырья, материалов и готовой продукции, осуществления оценки результатов анализа.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: реализовывать методы, формы и способы проведения анализа сырья, материалов и готовой продукции, осуществления оценки результатов анализа.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методами, формами и способами проведения анализа сырья, материалов и готовой продукции, осуществления оценки результатов анализа.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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 2 курсе в 3, 4 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 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
практических (семинарских)	6
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	56

Формы контроля	Семестры
зачет	4

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		
2.1	Оптическая и электронная микроскопия	1	1	0	9	
6.1	Спектроскопия в области рентгеновского излучения	1	1	0	9	
3	Спектроскопия в радиочастотной области	1	1	0	10	
3.1	Спектроскопия в радиочастотной области	1	1	0	10	
4	Масс-спектрометрия	1	1	0	10	
4.1	Масс-спектрометрия	1	1	0	10	
5	Рентгеноструктурный анализ	1	1	0	9	
5.1	Рентгеноструктурный анализ	1	1	0	9	
6	Спектроскопия в области рентгеновского излучения	1	1	0	9	
2	Оптическая и электронная микроскопия	1	1	0	9	
1.1	Введение в предмет	1	1	0	9	
1	Введение в предмет	1	1	0	9	
	Итого	6	6	0	56	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.1	Оптическая и электронная микроскопия	Физические основы метода. Сравнительные схемы оптического и электронного микроскопов. Типы и характеристики микроскопов.
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.
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.
4	Масс-спектрометрия	
4.1	Масс-спектрометрия	Физические основы метода. Принципиальная схема масс-спектрометра. Методы ионизации. Идентификация веществ. Корреляция между молекулярной структурой и масс-спектрами.
5	Рентгеноструктурный анализ	
5.1	Рентгеноструктурный анализ	Физические основы метода. Возникновение и регистрация рентгеновского излучения. Схема аппаратуры для рентгеноструктурного анализа.
6	Спектроскопия в области рентгеновского излучения	
2	Оптическая и электронная микроскопия	
1.1	Введение в предмет	«Физические методы исследования»- интегративная учебная дисциплина. Краткая история развития методов, Классификация физических методов по характеру взаимодействия вещества с излучением.
1	Введение в предмет	

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.1	Оптическая и электронная микроскопия	Возможности микроскопии в химических исследованиях. Количественный анализ с помощью микроскопии, применение компьютеров для этой цели
6.1	Спектроскопия в области рентгеновского излучения	РФА и ОЖЕ-спектроскопия. Возможности УФЭС, РФЭС и РФЛА. Количественный элементный анализ. Особенности эксперимента. Достоинства и недостатки метода.
3	Спектроскопия в радиочастотной области	
3.1	Спектроскопия в радиочастотной области	Физические основы метода. Анализ спектров ЯМР. Протонный магнитный резонанс и его применение в органической химии, достоинства и недостатки метода. Блок-схема спектрометра ЯМР.
4	Масс-спектрометрия	

4.1	Масс-спектрометрия	Измерение потенциалов появления ионов и определения потенциалов ионизации и энергии разрыва связей. Количественный анализ, применение компьютеров для этой цели.
5	Рентгеноструктурный анализ	
5.1	Рентгеноструктурный анализ	Количественный анализ, применение компьютеров для этой цели. Достоинства и недостатки метода.
6	Спектроскопия в области рентгеновского излучения	
2	Оптическая и электронная микроскопия	
1.1	Введение в предмет	Общие принципы использования различных методов. Спектральные и неспектральные методы. Понятие спектра. Различие возможностей методов в решении исследовательских задач. Прямая и обратная задачи.
1	Введение в предмет	

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 прохождение интенсивности их через максимум во вращательном спектре.
12. Имеются ли различия в колебательно-вращательных спектрах молекул CO₂ и HCN?

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

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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. 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).
2. 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).

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

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