

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 21.08.2023 20:29:15  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Химии и химической технологии*

### Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.О.09 Спектральные методы в установлении структуры органических соединений***

обязательная часть

Направление

***04.04.01***

***Химия***

код

наименование направления

Программа

***Фундаментальная и прикладная химия***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2022 г.***

Разработчик (составитель)

***к.х.н., доцент***

***Дехтярь Т. Ф.***

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2023

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>3</b>
<b>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 .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	4
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>5</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>6</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	6
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	6
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	7
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>7</b>

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

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1. применяет основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; анализирует результаты, полученные в ходе исследования в избранной области химии и смежных наук.	Обучающийся должен: знать стандартные операции работы на современных приборах, используемых при проведении научных исследований по химии; оформление протоколов эксперимента.
	ОПК-2.2. решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний в собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работах, корректно интерпретирует их.	Обучающийся должен: уметь решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний в собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работах, корректно интерпретировать результаты эксперимента
	ОПК-2.3. умеет формулировать заключения и выводы по результатам исследований в избранной области химии или смежных наук	Обучающийся должен: владеть способностью формулировать заключения и выводы по результатам спектральных исследований

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

Цели изучения дисциплины:

Способность обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современной аппаратуры при проведении научных исследований по химии.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре

**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 2 зач. ед., 72 акад. ч.

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего часов</b>
-------------------------	--------------------

	<b>Очная форма обучения</b>
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических (семинарских)	10
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53,8

<b>Формы контроля</b>	<b>Семестры</b>
зачет	2

#### 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)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Спектральный анализ</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>53,8</b>
1.1	Спектроскопия в инфракрасной области	4	4	0	15
1.2	Спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой областях	0	2	0	18,8
1.3	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса	4	4	0	20
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>53,8</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Спектральный анализ</b>	
1.1	Спектроскопия в инфракрасной области	Решение задач
1.2	Спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой областях	Решение задач
1.3	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса	Решение задач

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Спектральный анализ</b>	
1.1	Спектроскопия в инфракрасной области	Элементы симметрии и операции симметрии. Плоскость симметрии. Центр симметрии. Ось симметрии (вращения) <i>i</i> -го порядка. Поворотно-зеркальная ось <i>i</i> -го порядка. Колебания в двухатомных молекулах. Многоатомные молекулы.

		Характеристические частоты групп. Взаимосвязь инфракрасных спектров и структуры органических молекул: валентные и деформационные колебания, характеристичность колебаний и ее физические причины, факторы, вызывающие сдвиг полос поглощения и изменение их интенсивности. Аппаратура. Приготовление образцов.
1.3	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса	Физические основы метода: магнитные свойства ядер, основное уравнение ядерного магнитного резонанса, взаимодействия магнитных моментов ядер (тонкая и сверхтонкая структура сигналов ядер). Протонный магнитный резонанс. Число сигналов. Эквивалентные и неэквивалентные протоны. Химический сдвиг. Спин-спиновое взаимодействие. Принцип работы ЯМР спектрометра. Измерение спектров протонного магнитного резонанса. Спектроскопия углеродного магнитного резонанса.

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

1. Процессы поглощения в дальней ИК-, средней ИК-, и видимой УФ- областях спектра.
2. Растворители, которые можно использовать в УФ-, видимой и ИК- областях. Укажите ограничения по длине волн.
3. Причины отклонений от закона Бера.
4. Принцип работы однолучевого и двухлучевого спектрофотометров.
5. Составляющие магнитного экранирования.
6. Атомный вклад в магнитное экранирование.
7. Молекулярная составляющая магнитного экранирования.
8. Изотопный и контактный сдвиги.
9. Протонные сдвиги под влиянием лантаноидных сдвигающих реагентов
10. Химические сдвиги «тяжелых» магнитных ядер.
11. Химическая и магнитная эквивалентность ядер.
12. Номенклатура ядерных систем, A<sub>2</sub>, AX, AB и A<sub>2</sub>B системы.
13. Индекс связывания.
14. Спектры первого и второго порядка.
15. Основные правила анализа спектров первого порядка.
16. Расшифровка простейших спектров второго порядка.
17. Приемы упрощения сложных спектров.
18. Закономерности в изменении значений химических сдвигов.
19. Составляющие магнитного экранирования.
20. Атомный вклад в магнитное экранирование.
21. Молекулярная составляющая магнитного экранирования.

Список учебно-методических материалов:

1. Дехтярь Т.Ф. и др. Физико-химические методы исследования органических соединений: учеб. пособие для студ. вузов / авт.-сост. Дехтярь Т.Ф. и др.- Стерлитамак: Изд-во СГПА, 2007. - 106с.
2. Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии : учебник для студ. вузов / Ю. А. Пентин ; Ю.А. Пентин, Л.В. Вилков. - М. : Мир: АСТ, 2003. - 683с.
3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : в 2 т. : учеб. для студ. вузов. Т.1 / под. ред. А.А.Ищенко. - М. : Академия, 2010. - 351с.

4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : в 2 т. : учеб. для студ. вузов. Т.2 / Н. В. Алов [и др.] ; под. ред. А.А.Ищенко. - М. : Академия, 2010. - 416с.
5. Ядерный магнитный резонанс : теория и практика: учебное пособие/ Т. П. Мудрик [и др.]; СФ БашГУ. - Стерлитамак: Изд-во СФ БашГУ, 2016. - 107 с.
6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова, Е. И. Паршина. - М. : Дашков и К, 2013. - 197с.

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

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

#### Основная учебная литература:

1. Дехтярь Т.Ф. и др. Физико-химические методы исследования органических соединений : учеб. пособие для студ. вузов / авт.-сост. Дехтярь Т.Ф. и др.-Стерлитамак : Изд-во СГПА, 2007. - 106с. (кол-во экземпляров: всего - 5).
2. Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии : учебник для студ. вузов / Ю. А. Пентин ; Ю.А.Пентин, Л.В.Вилков. - М. : Мир: АСТ, 2003. - 683с. (кол-во экземпляров: всего - 7).

#### Дополнительная учебная литература:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : в 2 т. : учеб. для студ. вузов. Т.2 / Н. В. Алов [и др.] ; под. ред. А.А.Ищенко. - М. : Академия, 2010. - 416с. (кол-во экземпляров: всего - 23)
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : в 2 т. : учеб. для студ. вузов. Т.1 / под. ред. А.А.Ищенко. - М. : Академия, 2010. - 351с. (кол-во экземпляров: всего - 23)

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022

9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)**

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	<a href="http://sernam.ru/">http://sernam.ru/</a>	Научная библиотека
2	<a href="http://ctj.isuct.ru/">http://ctj.isuct.ru/</a>	Научно-технический журнал "Известия ВУЗов. Химия и химическая технология"
3	<a href="http://www.chemport.ru/?cid=14">http://www.chemport.ru/?cid=14</a>	Каталог химических ресурсов // электронные справочники
4	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY
5	<a href="http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=16">http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=16</a>	Научно-практический и справочно-информационный журнал "Энциклопедия инженера-химика"

**6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmс 200 / ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009
Windows XP Лицензионное соглашение MSDN. Государственный контракт №9 от 18.03.2008 г. ЗАО «СофтЛайн»

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Лаборатория обработки конструкционных материалов. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, проектор, экран, оборудование для проведения лабораторных работ
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия