

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Физические методы исследования органических соединений БЗ+.ДВ.1

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Сагитова Р.Н.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No 849417916

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сагитова Р.Н. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, RNSagitova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины - расширение сведений о методах аналитической химии, знакомство с основами физико-химическими методами исследования органических соединений с помощью аппаратуры, формирование представлений о роли физико-химических методов исследования органических соединений в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "БЗ+.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ:

- 1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира;
- 2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- 4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;
- 5) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4);
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях (ПК-1);
СК - 8	способен к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента, использованию информационных технологий для решения научных и профессиональных задач, анализу и оценке результатов лабораторных и полевых исследований (СК - 8).

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

В результате освоения данной дисциплины студент должен знать теоретические основы физико-химических методов, используемых для установления структуры органических соединений.

2. должен уметь:

В результате освоения данной дисциплины студент должен уметь использовать сведения об установлении строения органических соединений физико-химическими методами в профессиональной деятельности;

3. должен владеть:

В результате освоения данной дисциплины студент должен владеть навыками установления строения органических соединений физико-химическими методами

В результате освоения данной дисциплины студент должен демонстрировать готовность и способность использовать полученные знания в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Молекулярная спектроскопия	6	1-2	4	0	8	устный опрос
2.	Тема 2. Ядерный магнитный резонанс и его использование при исследовании строения органических соединений	6	3-4	4	0	8	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Масс-спектрометрия. Понятие о рентгеноструктурном анализе.	6	5-6	4	0	8	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			12	0	24	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Молекулярная спектроскопия

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Молекулярная спектроскопия ИК-спектроскопия. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Основы методов. Спектры ИК- и комбинационного рассеивания. Техника и практическое применение: приборы и методика регистрации ИК- и КР-спектров, идентификация и структурно-групповой анализ.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

ИК-спектроскопия. Подготовка пробы. Характеристические и групповые частоты органических молекул. Интерпретация спектров. Алканы. Алкены. Алкины. Моноядерные и полиядерные ароматические углеводороды. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Амины. Амиды. Органические соединения серы. Органические соединения фосфора. Галогенсодержащие соединения.

Тема 2. Ядерный магнитный резонанс и его использование при исследовании строения органических соединений

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Ядерный магнитный резонанс. Теоретические основы метода. Магнитные свойства ядер. Возбуждение ядер со спином 1/2. Протонный магнитный резонанс (ПМР). Химический сдвиг. Спин-спиновое взаимодействие, мультиплеты, спиновые системы. Селективное подавление спин-спинового взаимодействия. ЯМР-С-13. Теория: подавление спин-спинового взаимодействия с протонами. Шкала химических сдвигов

лабораторная работа (8 часа(ов)):

ПМР, ЯМР-С-13 Спектроскопия ПМР. Основные параметры спектров высокого разрешения. Протоны у атомов углерода. Спин-спиновое взаимодействие. Протоны у атомов азота, кислорода. Обменивающиеся протоны. Спектроскопия ЯМР С-13. Подавление спин-спиного взаимодействия с протонами. Шкала химических сдвигов. Классы химических соединений и их химические сдвиги (алканы, алкены, алкины, ароматические соединения, спирты, карбонильные соединения, карбоновые кислоты, галогенсодержащие соединения. амины).

Тема 3. Масс-спектрометрия. Понятие о рентгеноструктурном анализе.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Масс-спектрометрия. Техника эксперимента. Интерпретация спектров с ионизацией электронным ударом: идентификация пика молекулярного иона, определение молекулярной массы, фрагментация, перегруппировки. Понятие о рентгеноструктурном анализе

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Масс-спектрометрия. Масс-спектры некоторых классов органических соединений: углеводороды, спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Амины, амиды, нитрилы, нитросоединения.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Молекулярная спектроскопия	6	1-2	подготовка к устному опросу	12	устный опрос
2.	Тема 2. Ядерный магнитный резонанс и его использование при исследовании строения органических соединений	6	3-4	подготовка к устному опросу	12	устный опрос
3.	Тема 3. Масс-спектрометрия. Понятие о рентгеноструктурном анализе.	6	5-6	подготовка к устному опросу	12	устный опрос
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При организации учебного процесса используются технологии обучения:

1. Информационно-развивающие;
2. Деятельностные практико-ориентированные;
3. Развивающие проблемно-ориентированные;
4. Личностно-ориентированные.

Для эффективного формирования у студентов запланированных компетенций используются сочетания различных форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Молекулярная спектроскопия

устный опрос , примерные вопросы:

Молекулярная спектроскопия. Понятие о ИК-спектроскопии и спектроскопии комбинационного рассеивания. Интерпретация спектров. Характеристические групповые частоты органических молекул.

Тема 2. Ядерный магнитный резонанс и его использование при исследовании строения органических соединений

устный опрос , примерные вопросы:

Ядерный магнитный резонанс и его использование при исследовании строения органических соединений. Химический сдвиг. Константы спин-спинового взаимодействия. Интерпретация спектров.

Тема 3. Масс-спектрометрия. Понятие о рентгеноструктурном анализе.

устный опрос , примерные вопросы:

Масс-спектрометрия. Методы ионизации. Идентификация масс-спектров с ионизацией электронным ударом: молекулярные и изотопные пики в спектрах низкого разрешения, молекулярный ион в спектрах высокого разрешения, фрагментация. Понятие о рентгеноструктурном анализе.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

На основе выданных материалов (ИК-, масс-спектры, ЯМР-спектры) идентифицировать органическое соединение.

7.1. Основная литература:

1. Пентин, Юрий Андреевич. Физические методы исследования в химии: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 011000 "Химия" и направлению подготовки 510500 "Химия" / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. - Москва: Мир, [2012]. - 683 с., [1] л. портр.: ил.; 22. - (Методы в химии). - На авантит. авт.: Пентин Ю.А., проф., д.х.н., засл. деят. науки РФ и засл. проф. МГУ, Вилков Л.В., проф., д.х.н., засл. деят. науки РФ. - Библиогр.: с. 658-661. - Предм. указ.: с. 662-673. - ISBN 978-5-03-003770-7((в пер.)), 1500 (10 экз)
2. Каратаева Ф.Х., Клочков В.В. Спектроскопия ЯМР в органической химии. Часть I. [Электронный ресурс], 2013. (Для студентов и аспирантов химического и биологического факультетов)
Режим доступа: http://kpfu.ru/main_page.p_sub=12946
http://kpfu.ru/publication?p_id=68614
3. Каратаева, Ф.Х. Спектроскопия ЯМР в органической химии: [учебное пособие] / Ф. Х. Каратаева, В. В. Клочков. - Казань: Казанский университет, 2013. - 21. Ч. 1: Общая теория ЯМР. Химические сдвиги ^1H и ^{13}C . - 2013. - 130 с.: (19 экз.)
4. Каратаева Ф.Х., Клочков В.В. // Спектроскопия ЯМР ^1H и ^{13}C в органической химии. - Казань, 2007. - 154 с. (41 экз.)
5. Сироткин О. С. Эволюция теории химического строения вещества А.М. Бутлерова в унитарную теорию строен. химич. соед. (осн. един. химии): Монография [Электронный ресурс] / О.С. Сироткин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 247с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль).
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=420415>

7.2. Дополнительная литература:

1. Камалова Д. И., Салахов М. Х. Лекции по прикладной инфракрасной спектроскопии: учебное пособие. Казань Казанский государственный университет, 2009. 167 с. (5 экз.)

7.3. Интернет-ресурсы:

- Атлас спектров ЯМР - http://window.edu.ru/resource/093/75093/files/NMR_spectra.pdf
ИК-спектроскопия - http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/tarasevich/Tarasevich_FT-IR_basic.pdf
Электронная спектроскопия - <http://window.edu.ru/resource/055/77055/files/Vasilyev-PosobUV.pdf>
ЯМР - http://window.edu.ru/resource/068/78068/files/NMR_spectroscopy_1.pdf
ЯМР - http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/tarasevich/Tarasevich_NMR_3.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Физические методы исследования органических соединений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Химическая лаборатория, оснащённая необходимым оборудованием

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Биология и химия .

Автор(ы):

Сагитова Р.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И. _____

"__" _____ 201__ г.