

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**»

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль:	Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт полимеров
Факультет:	Факультет технологии полифункциональных материалов
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технологии косметических средств»
Курс; семестр	5; 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Практическое занятие	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	78	2,17
Форма аттестации: Зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

Ю.Г. Галяметдинов

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии косметических средств», протокол от 28.05.2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.А. Князев

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования органических веществ» являются:

- а) освоение теоретических основ принципов действия основных физико-химических методов;
- б) изучение современного состояния аппаратной базы физико-химических методов;
- в) освоение основ применения физико-химических методов к исследованию состава и структуры органических веществ.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические методы исследования органических веществ» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования органических веществ» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ
2. Коллоидная химия полимеров
3. Основы химии и физики полимеров
4. Физическая химия
5. Химия и технология косметических средств

Дисциплина «Физико-химические методы исследования органических веществ» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Бактериология
2. Микробиология

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 Способен организовывать проведение исследовательских и экспериментальных работ с целью модификации парфюмерно-косметической продукции

ПК-2.1. Знает методологию научных исследований в области разработки парфюмерно-косметических средств

ПК-2.2. Умеет составлять программно-целевые модели исследований для модификации или разработки новой парфюмерно-косметической продукции

ПК-2.3. Владеет навыками исследовательских и экспериментальных работ в области получения парфюмерно-косметических продуктов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- Классификацию методов исследования;

- Физические принципы методов:

Видимой и ближней УФ-спектроскопии;

ИК-спектроскопии;

Спектроскопии ядерного магнитного резонанса;

Газовой и жидкостной хроматографии;

Масс-спектрометрии;

Спектроскопии электронного парамагнитного резонанса;

Диэлектрической спектроскопии;

Рентгеноструктурного анализа;

Электронной и рентгеновской микроскопии;

Уметь:

- Применить полученные знания при выборе оборудования для анализа;
- Идентифицировать молекулу заданного органического соединения по УФ-спектру.
- Провести соотнесение полос поглощения в ИК-спектре с наиболее распространенными функциональными группами.
- Провести соотнесение полос поглощения в спектре ЯМР протонов заданного органического соединения.
- Установить формулу простейших органических соединений по масс-спектру.
- Рассчитать дипольный момент органической молекулы по аддитивной схеме.

Владеть:

- информацией о современных физико-химических методах исследования.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Содержание и задачи дисциплины	14	1	1		3	9	Собеседование
2.	Видимая и ближняя УФ-спектроскопия. ИК-спектроскопия.	14	1	1		5	23	
3.	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Газовая и жидкостная хроматография. Масс-спектрометрия.	14	1	1		5	23	
4.	Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса. Диэлектрическая спектроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Электронная и рентгеновская микроскопия.	14	1	1		5	23	Контрольная работа; Тест
	Итого по семестру	14	4	4		18	78	Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение. Содержание и задачи дисциплины	1	Содержание и задачи дисциплины	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Видимая и ближняя УФ-спектроскопия. ИК-спектроскопия.	1	Видимая и ближняя УФ-спектроскопия. ИК-спектроскопия.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Газовая и жидкостная хроматография. Масс-спектрометрия.	1	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Газовая и жидкостная хроматография. Масс-спектрометрия.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса. Диэлектрическая спектроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Электронная и рентгеновская микроскопия.	1	Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса. Диэлектрическая спектроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Электронная и рентгеновская микроскопия.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
ВСЕГО		4		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Введение. Содержание и задачи дисциплины	1	Молекула, как взаимосвязанная система ядер и электронов, энергетические переходы в молекулах при взаимодействии с различными видами излучения, характеристика видов спектрального анализа. Этапы структурного анализа.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Видимая и ближняя УФ-спектроскопия. ИК-спектроскопия.	1	Структура органических молекул и электронные спектры. Хромофоры и ауксохромы. Природные красители. Молекулярные комплексы. Проведение структурного анализа по ИК-спектрам.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Газовая и жидкостная хроматография. Масс-спектрометрия.	1	Спектроскопия ЯМР на ядрах ¹³ C. Двумерная спектроскопия ЯМР. ЯМР-томография. Ионообменная, тонкослойная и гелепроницающая хроматография.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса. Диэлектрическая спектроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Электронная и рентгеновская микроскопия.	1	Факторы, определяющие ширину линии ЭПР. Метод спиновой метки. Электрическая поляризация. Расчет дипольных моментов по аддитивной схеме. Диэлектрические потери и проницаемость.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
ВСЕГО		4		

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Структурный анализ. Движение ионов, их фокусировка и разделение в электрических и магнитных полях.	9	проработка лекционного материала, проработка тем отведенных для самостоятельной работы, проработка теоретического материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Отработка метода УФ -спектроскопии. Отработка метода ИК-спектроскопии.	23	проработка лекционного материала, проработка тем отведенных для самостоятельной работы, проработка теоретического материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Применение метода ЯМР в научных исследованиях. Газовая хроматография. Масс-спектрометрия. Использование метода в зарубежных исследованиях. Рабочие параметры масс-спектрометров, их взаимосвязь. Факторы, влияющие на стабильность этих параметров.	23	проработка лекционного материала, проработка тем отведенных для самостоятельной работы, проработка теоретического материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Метод спиновой метки. Методы активации. Источники бомбардирующих частиц, их конструкционные особенности. Способы измерения активации. Дипольный момент. Основные рабочие параметры спектральных приборов. Причины, влияющие на изменение этих параметров. Рентгеноструктурный анализ – основа исследования структуры вещества.	23	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию, проработка лекционного материала, проработка тем отведенных для самостоятельной работы, проработка теоретического материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	ВСЕГО	78		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Структурный анализ. Движение ионов, их фокусировка и разделение в электрических и магнитных полях.	3	опрос	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Отработка метода УФ -спектроскопии. Отработка метода ИК-спектроскопии.	5	опрос	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Применение метода ЯМР в научных исследованиях. Газовая хроматография. Масс-спектрометрия. Использование метода в зарубежных исследованиях. Рабочие параметры масс-спектрометров, их взаимосвязь. Факторы, влияющие на стабильность этих параметров.	5	опрос	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Метод спиновой метки. Методы активации. Источники бомбардирующих частиц, их конструкционные особенности. Способы измерения активации. Дипольный момент. Основные рабочие параметры спектральных приборов. Причины, влияющие на изменение этих параметров. Рентгеноструктурный анализ – основа исследования структуры вещества.	5	проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	ВСЕГО	18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физико-химические методы исследования органических веществ» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
14-й семестр			
Контрольная работа	1	24	40
Тест	1	36	60
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Физико-химические методы исследования органических веществ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В. И. Криштафович, Физико-химические методы исследования [Прочее] : Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2018	http://znanium.com/go.php?id=513811 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Х. Хенке, Жидкостная хроматография [Электронный ресурс] Учебное пособие: Москва : Техносфера, 2009	http://www.iprbookshop.ru/12724.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. Т. Лебедев, Масс-спектрометрия в органической химии [Прочее] учебное пособие: Москва : Техносфера, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496508 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В. . Нефедов, Рентгено-электронная спектроскопия химических соединений [Справочник] справочник: М. : Химия, 1984	7 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Б. . Ершов, Спектроскопия ЯРМ в органической химии [Учебник] Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Химия" и спец. "Орг. химия": СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 1995	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. . Шляхов, Газовая хроматография в органической химии [Прочее] : М. : Недра, 1984	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физико-химические методы исследования органических веществ» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС ВООК.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Физико-химические методы исследования органических веществ»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

Категория ПО:

1. «MS Office 2007 Russian»
2. «MS Office 2007 Professional Russian»
3. «MS Office 2010-2016 Standard»
4. «Аскон Компас 3D v14»
5. «Perkin Elmer Chem3D Ultra Academic Edition»
6. «ABBYY Fine Reader 9.0 проф.»

1. Лекционные занятия:

а. комплект электронных презентаций/слайдов,

б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, лазерная указка).

2. Практические и лабораторные занятия:

- a. компьютерный класс с доступом в Интернет,
- b. презентационная техника (проектор, экран, компьютер),
- c. пакеты ПО общего назначения (текстовый редактор Microsoft Word 2010, графический редактор Paint, программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel 2010, программа для создания презентаций Microsoft PowerPoint 2010)
- d. в распоряжении студентов имеется оснащенная приборами лаборатория физической и коллоидной химии КНИТУ А-310.

3. Прочее

- a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Физико-химические методы исследования органических веществ» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования органических веществ» используются следующие образовательные технологии:

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 12 часов. В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения