

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

« 26 » мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.03.02 МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки	<u>04.03.01 Химия</u>
Профиль подготовки	<u>Органическая и биорганическая химия</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) ) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

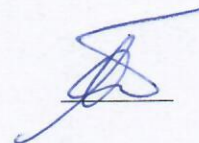
Программу составил(и):  
В.В. Доценко, профессор, д.х.н.



Рабочая программа дисциплины «Медицинская химия» утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 7 «14» апреля 2023г.  
Заведующий кафедрой док.хим.наук, профессор Доценко В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 7 «17» апреля 2022г.  
Председатель УМК ФХиВТ канд. хим. наук Беспалов А.В.



Рецензенты:

Строганова Т.А., канд. хим. наук, доцент кафедры биоорганической химии и технической микробиологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Буков Н.Н., д-р хим. наук, профессор каф общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Целью курса является получение знаний и систематизация представлений в области медицинской химии. Программа лекционного курса преследует цель ознакомления студентов с основными классами органических соединений, применяемых в медицинской практике, важнейшими природными продуктами: аминокислотами, углеводами, ароматическими и гетероциклическими соединениями; основами их систематики и номенклатуры, видами изомерии; важнейшими свойствами, способами получения и применения. Цель изучения теоретического курса состоит в формировании базы для глубокого усвоения студентами знаний по токсикологической химии, биохимии и спецдисциплинам.

### 1.2 Задачи дисциплины

Задачи учебной дисциплины «Медицинская химия» состоят в освоении профессиональных знаний и формировании профессиональных навыков в области исследования различных объектов медицинской химии.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс «Медицинская химия» входит в базовую часть вариативного блока дисциплин по выбору. В качестве содержательно-методической основы для курса «Медицинская химия» служит дисциплина общепрофессионального цикла «Органическая химия». Логической базой является курс «Химия БАВ».

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-6	знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	современную теорию строения органических соединений; классификацию медицинских препаратов по способу воздействия и строению;	планировать и осуществлять органические синтезы; использовать современные методы исследования строения органических соединений	традиционными и современными методами органического синтеза; базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; навыками безопасности при работе с химическими реактивами; методами планирования синтеза
2.	ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Знать о наиболее актуальных направлениях исследований в медхимии; Знать нормы и правила работы с медпрепаратами, требования к их очистке		

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет  5  зач.ед. (  180  часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		<u> 7 </u>	<u> 8 </u>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	90	90	–		
В том числе:					
Занятия лекционного типа	36	36	–		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	54	54	–		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	63	63	–		
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	27	27	–		
Общая трудоёмкость	час	180	180	–	
	зач. ед.	5	5	–	

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре (для студентов ОФО)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение		2		–	–
2.	Алифатические соединения		14		18	13
3.	Ароматические соединения		6		18	20
4.	Гетероциклические лекарственные соединения		10		12	18
5.	Анализ лекарственных форм		4		6	12
	<i>Итого по дисциплине:</i>	180	36		54	63

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение	Органические лекарственные вещества. Классификация. Номенклатура.	Устный опрос, контрольные работы
2.	Алифатические соединения	Получение, свойства и анализ галогенпроизводных углеводородов, спиртов, альдегидов. Карбоновые кислоты и производные. Лактоны насыщенных и ненасыщенных полиоксикислот. Аскорбиновая кислота, ее окислительно-восстановительные свойства. Аминокислоты и производные. Стереои́зомерия, кислотно-основные свойства. Терпены. Стероиды. Источники получения. Связь между строением и биологическим действием.	Устный опрос, контрольные работы
3.	Ароматические соединения	Основные типы реакций. Фенолы, хинины. Производные п-аминофенола. Ароматические кислоты. Бензойная, салициловая, ацетилсалициловая. Получение, анализ. Анестезин, новокаин.	Устный опрос, контрольные работы
4.	Гетероциклические лекарственные соединения	Гетероциклические соединения природного и синтетического происхождения. Классификация Производные 5-нитрофурана, бензопирана. Кумарины и их производные. Антикоагулянты. Серосодержащие и азотсодержащие гетероциклы. Производные пиридина.	Устный опрос, контрольные работы
5.	Анализ лекарственных форм	Анализ лекарственных форм с помощью химических, физико-химических и др. методов.	Устный опрос, контрольные работы

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение. Органические лекарственные вещества.	Введение. Органические лекарственные вещества.	контрольные работы
2	Алифатические соединения. Галогенпроизводные углеводов. Спирты, эфиры.	Алифатические соединения. Галогенпроизводные углеводов. Спирты, эфиры.	контрольные работы
3	Альдегиды и их производные..	Альдегиды и их производные..	контрольные работы
4	Карбоновые кислоты и производные.	Карбоновые кислоты и производные.	контрольные работы
5	Углеводы. Моно- и полисахариды.	Углеводы. Моно- и полисахариды.	контрольные работы
6	Аминокислоты и производные.	Аминокислоты и производные.	контрольные работы
7	Терпены и стероиды.	Терпены и стероиды.	контрольные работы
8	Ароматические соединения. Основные типы реакций.	Ароматические соединения. Основные типы реакций.	контрольные работы
9	Фенолы, хиноны и производные.	Фенолы, хиноны и производные.	контрольные работы
10	Ароматические кислоты и производные.	Ароматические кислоты и производные.	контрольные работы
11	Гетероциклические лекарственные средства природного и синтетического происхождения. Производные индана.	Гетероциклические лекарственные средства природного и синтетического происхождения. Производные индана.	контрольные работы
12	Серосодержащие гетероциклы.	Серосодержащие гетероциклы.	контрольные работы
	Азотсодержащие гетероциклы. Производные пиррола и его конденсированных систем.	Азотсодержащие гетероциклы. Производные пиррола и его конденсированных систем.	
	Производные индола, имидазола, триазола.	Производные индола, имидазола, триазола.	
	Производные пиридина.	Производные пиридина.	

### 2.3.2 Занятия семинарского типа – не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Ароматические соединения	Методы выделения и очистки органических веществ. Возгонка и перекристаллизация бензойной кислоты. Определение температуры плавления бензойной кислоты.	защита лабораторной работы, устный опрос
2	Алифатические соединения	Разделение смеси аминокислот с помощью тонкослойной и колоночной хроматографии.	защита лабораторной работы, устный опрос
3	Алифатические соединения	Разделение смеси двух жидкостей перегонкой при атмосферном давлении.	защита лабораторной работы, устный опрос
4	Ароматические соединения	Выполнение синтетических работ. Синтез Глицеринтрибензоата.	защита лабораторной работы, устный опрос
5	Алифатические соединения	Получение аминокислоты (глицина).	защита лабораторной работы, устный опрос
6	Ароматические соединения	Синтез пара-бензохинона.	защита лабораторной работы, устный опрос
7	Гетероциклические лекарственные соединения	Синтез пирролидиновой кислоты	защита лабораторной работы, устный опрос
8	Анализ лекарственных форм	Выделение кофеина из чайного листа методом непрерывной экстракции.	защита лабораторной работы, устный опрос
9	Ароматические соединения	Синтез гипсуровой кислоты	защита лабораторной работы, устный опрос

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Введение	Биометаллоорганическая химия = Bioorganometallics / ред. Ж. Жауэн ; пер. с англ. В. П. Дядченко, К. В. Зайцева ; под ред. Е. Р. Милаевой. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 494 с Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : : учебник для студентов вузов : [2 т.] / . Т. 1,2. / Травень, Валерий Федорович. ; В. Ф. Травень. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2004. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов.). - Библиогр. : с. 562-564. - ISBN 5946280686. - ISBN 5946281720 : 566 p.
2	Алифатические соединения	Биометаллоорганическая химия = Bioorganometallics / ред. Ж. Жауэн ; пер. с англ. В. П. Дядченко, К. В. Зайцева ; под ред. Е. Р. Милаевой. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 494 с Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : : учебник для студентов вузов : [2 т.] / . Т. 1,2. / Травень, Валерий Федорович. ; В. Ф. Травень. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2004. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов.). - Библиогр. : с. 562-564. - ISBN 5946280686. - ISBN 5946281720 : 566 p.
3	Ароматические соединения	Биометаллоорганическая химия = Bioorganometallics / ред. Ж. Жауэн ; пер. с англ. В. П. Дядченко, К. В. Зайцева ; под ред. Е. Р. Милаевой. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 494 с Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : : учебник для студентов вузов : [2 т.] / . Т. 1,2. / Травень, Валерий Федорович. ; В. Ф. Травень. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2004. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов.). - Библиогр. : с. 562-564. - ISBN 5946280686. - ISBN 5946281720 : 566 p.
4	Гетероциклические лекарственные соединения	Биометаллоорганическая химия = Bioorganometallics / ред. Ж. Жауэн ; пер. с англ. В. П. Дядченко, К. В. Зайцева ; под ред. Е. Р. Милаевой. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 494 с Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : : учебник для студентов вузов : [2 т.] / . Т. 1,2. / Травень, Валерий Федорович. ; В. Ф. Травень. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2004. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов.). - Библиогр. : с. 562-564. - ISBN 5946280686. - ISBN 5946281720 : 566 p.
5	Анализ лекарственных форм	Биометаллоорганическая химия = Bioorganometallics / ред. Ж. Жауэн ; пер. с англ. В. П. Дядченко, К. В. Зайцева ; под ред. Е. Р. Милаевой. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 494 с Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : : учебник для студентов вузов : [2 т.] / . Т. 1,2. / Травень, Валерий Федорович. ; В. Ф. Травень. - М. : ИКЦ



		"Академкнига", 2004. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр. : с. 562-564. - ISBN 5946280686. - ISBN 5946281720 : 566 р.
--	--	--

### 3. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины предполагает следующие формы занятий в рамках традиционных образовательных технологий:

1. Информационная лекция.
2. Лабораторная работа.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

#### Примеры вариантов контрольных работ, тестов

Тема «Спирты, галогенпроизводные»

Вариант 1.

1. Изобразите изомерные алканолаы состава  $C_4H_9OH$ . Укажите первичный, вторичный и третичный спирты. Напишите уравнения реакций 2-бутанола с конц. серной кислотой (при нагревании), хлористым тионилем, муравьиной кислотой и хлороводородом.
2. Осуществите переход:  
 $2\text{-бутен} \rightarrow 3,4\text{-диметилгексан}$
3. Напишите уравнения альдольной и кротоновой конденсации пропаналя. Приведите механизм реакции в щелочной среде.
4. Напишите структурные формулы соединений:
  - а) 3-этил-3-гексанол;
  - б) изоамиловый спирт
  - в) 2-метил-3-хлорбутаналь

Вариант 2.

1. Какие спирты получаются при гидратации следующих этиленовых углеводородов: а) пропена; б) триметилэтилена; в) изобутилена; г) 1-бутена.

Какие алкены образуются при дегидратации получающихся спиртов? Приведите уравнения реакций, укажите условия.

2. Из этанола получите бромформ.
3. Напишите уравнения реакций пропаналя с этанолом, бутилмагниййодидом, гидроксиламином.
4. Напишите формулы соединений:
  - а) диизопропилкетон, б) 2-бромпропаналь, в) 2,2-диметилпропанол.

Тема: «Карбоновые кислоты и их производные»

Вариант 1.

1. Напишите структурные формулы соединений:  
а) бутират кальция; б) бромангидрид трибромуксусной кислоты; в) пропионовый ангидрид.

2. Осуществите цепь превращений:  
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{CN} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2 \rightarrow$   
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Сравните кислотные свойства соединений: масляная кислота, изомасляная кислота, триметилуксусная кислота, муравьиная кислота,  $\alpha$ -нитропропионовая кислота. Дайте объяснение.

3. Напишите структурную формулу вещества, имеющего состав  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ , если водный раствор его имеет кислую реакцию, а при сплавлении его натриевой соли с едким натром образуется этан.

Вариант 2.

1. Напишите структурные формулы соединений:

а) диметиламид уксусной кислоты;

б) изобутилбутаноат;

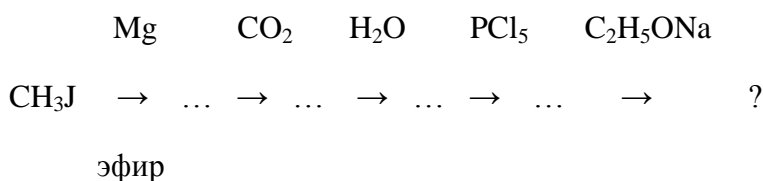
в)  $\alpha$ -хлормасляная кислота

2. Всеми известными вам способами получите изобутилацетат. Приведите

механизм реакции этерификации. Расположите в ряд по возрастанию скорости этерификации уксусной кислоты следующими спиртами:

а) метиловый; б) 2-пропанол; в) 2-метил-2-бутанол. Дайте объяснение.

3. Осуществите превращения:



Назовите соединения.

4. Для нейтрализации 0,3 г одноосновной карбоновой кислоты потребовалось 10 мл 0,5 Н раствора щелочи. Вычислите молекулярный вес этой кислоты и напишите ее формулу.

Вопросы для контрольной работы по теме «Ароматические соединения»:

Синтезы лекарственных препаратов

1. Ципрофлоксин (исходное вещество – 2,4-дихлор-5-фторбензойная кислота).
2. Фурацилин (исходное вещество – фурфурол).

3. Предуктал (исходное вещество – 1,2,3 –триметоксибензол).
4. Флореналь ((исходное вещество – флуорен).
5. Трамадол (исходное вещество – м-броманизол).
6. Сульфадиметоксин (исходное вещество – нитрил малоновой кислоты, мочевины).
7. Промедол (исходное вещество – 2,5-диметил-N-метилморфолин).
8. Ремантадин (исходное вещество – адамантан).
9. Пирацетам (исходное вещество – пирролидон).
10. Папаверин (исходное вещество – 1,2 диметоксибензол).
11. Миконазол (исходное вещество – имидазол).
12. Меркаптопурин (исходное вещество - нитрил малоновой кислоты).
13. Мексамин (исходное вещество – натрий-малоновый эфир).
14. Лидокаин (исходное вещество – 2,6-диметиланилин).
15. Левомецитин (исходное вещество – п-нитрофцетофенон).
16. Кордиамин (исходное вещество – пиридин).
17. Кетамин (исходное вещество – нитрил о-хлорбензойной кислоты).
18. Индометацин (исходное вещество – п-метоксифенилгидразин).
19. Ибупрофен (исходное вещество – изобутилбензол).
20. Дофамин (исходное вещество – пирокатехин).
21. Димедрол (исходное вещество – бензил хлорид).
22. Верапамил (исходное вещество – нитрил (3,4-диметоксифенил)уксусной кислоты).
23. Ацикловир (исходное вещество – гуанин).
24. Арбидол (исходное вещество – нитрил п-гидроксифенилуксусной кислоты).
25. Аминазин (исходное вещество – 2,4-дихлорбензойная кислота).

#### Вопросы к экзамену(зачету)

- 1 Строение клетки
- 2 Связь физико-химических свойств биологически активных веществ с их фармакологической активностью
- 3 Взаимодействие лекарство-рецептор
- 4 Системы передач рецепторного сигнала и вторичные посредники
- 5 Ферменты (принципы действия и регуляция активности).
- 6 Ингибиторы ферментов в современном арсенале лекарственных средств.
- 7 Нуклеиновые кислоты как мишени для биологически активных веществ.
- 8 Лекарственные средства, влияющие на синтез нуклеиновых кислот и белков.
- 9 Фармакокинетика (основные понятия и модели).
- 10 Метаболизм биологически активных веществ (общие сведения)
- 11 Выбор стратегии исследований при создании новых лекарственных средств и критерии оценки качества структуры-лидера
- 12 Источники поиска новых лекарственных средств
- 13 Современные методы усовершенствования структуры лидера
- 14 Комбинаторный синтез и его роль в поиске структур-лидеров
- 15 Этапы создания лекарственных средств
- 16 Количественные соотношения структура - активность.
- 17 Статистические методы классификации молекул по их биологической активности

#### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

##### **Основная литература:**

1. Биометаллоорганическая химия = Bioorganometallics / ред. Ж. Жауэн ; пер. с англ. В. П. Дядченко, К. В. Зайцева ; под ред. Е. Р. Милаевой. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 494 с

2. Травень, Валерий Федорович.  
Органическая химия : : учебник для студентов вузов : [2 т.] / Т. 1,2. / Травень, Валерий Федорович. ; В. Ф. Травень. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2004. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов.). - Библиогр. : с. 562-564. - ISBN 5946280686. - ISBN 5946281720 : 566 р.

#### Дополнительная литература

1. Кнорре, Дмитрий Георгиевич. Биологическая химия [Текст]: учебник для вузов. 3-е изд.испр. / Д.Г.Кнорре, С.Д.Мызина. – М.: Наука, 2002. – 479 с.
2. Тюкавкина, Нонна Арсеньевна. Биоорганическая химия[Текст]: учебник для вузов. 3-е изд.испр. / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. – М.: Дрофа, 2004.– 544 с.
3. Орлов В.Д., Липсон В.В., Иванов В.В. Медицинская химия. –Харьков: Фолио, 2005. – 461 с.
- 4.Солдатенков, Анатолий Тимофеевич. Основы органической химии лекарственных веществ[Текст]: 3-е изд./ А.Т. Солдатенков, Н.М.Колядина, И.В.Шендрик. – М.: Мир, БИНОМ. Лаборатория знаний,2007. – 191 с.
5. В.Г. Граник. Основы медицинской химии. М., «Вузовская книга», 2001 г. (383 стр.).
6. В.Г. Граник. Лекарства. М., «Вузовская книга», 2001 г. (407 стр.).
7. Лекарственные средства : (Пособие для врачей): [В 2 ч.] / М.Д. Машковский. - 12-е изд., перераб., испр. и доп. - Москва : Новая волна.Ч. 1. - 731 с.

#### 5.3. Периодические издания:

Журнал Химия Гетероциклических соединений

<http://hgs.osi.lv/index.php/hgs>

Химико-фармацевтический журнал

<http://chem.folium.ru/index.php/chem/issue/current>

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Химическая энциклопедия [http://www.chemport.ru/chemical\\_encyclopedia\\_article\\_834.html](http://www.chemport.ru/chemical_encyclopedia_article_834.html)

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение дополнительного материала по литературным источникам. Студенты изучают материал к следующему занятию, в ходе которого проводится контроль в форме контрольной работы или устного опроса (п. 2.3).

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости) – отсутствуют**

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

Для проведения занятий по дисциплине «Медицинская химия», предусмотренной учебным планом подготовки бакалавров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- лекционная аудитория, оснащенная экранным проектором и маркерной доской для демонстрации лекционного материала;

- учебная лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием для синтеза и исследования химических свойств различных органических соединений;

- специализированная учебно-исследовательская лаборатория, оснащенная приборами для идентификации и исследования строения органических веществ (УФ-спектрофотометр Leki SS2109UV, ИК-спектрометр ИнфраЛЮМ ФТ-02, хромато-масс-спектрометр Shimadzu GCMS QP2010S).