

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Аннотированная рабочая программа дисциплины

Органический анализ

Специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения

Очная

Томск – 2016

1. Код и наименование дисциплины (модуля) код и название в соответствии с УП
Б1.В.ДВ.1.5. Органический анализ

2. Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью специального курса «Анализ органических соединений» является изучение теоретических и экспериментальных основ методов разделения, концентрирования, качественного и количественного анализа органических соединений на элементарном, функциональном и молекулярном уровне. Формирование у студентов химического факультета системы знаний, умений и навыков в области аналитической органической химии, необходимых для самостоятельного проведения работ по пробоподготовке и анализу органических соединений.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения

Например: 4 год, 8 семестр.

4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из которых 72 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (24 часа – занятия лекционного типа, 48 часов – лабораторные работы), 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (заполняется в соответствии с картами компетенций)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
СК-3, I уровень - владение методами синтеза, анализа и физико-химического исследования органических веществ	З1 (СК-3) – I – Знать: – теоретические основы качественного и количественного элементного и функционального анализа органических соединений У1 (СК-3) – I – Уметь: – уметь правильно выбрать соответствующий исследуемому объекту метод пробоподготовки и анализа органического вещества В1 (СК-3) – I – Владеть: – навыками экспериментальной работы при проведении основных операций при пробоподготовке и реализации методов качественного и количественного анализа органических соединений

6. Содержание дисциплины (модуля) и структура учебных видов деятельности

6.1. Структура учебных видов деятельности

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самосто ятельная работа (час.)
			Лекции	Лабораторные	
1	Введение	6	2	4	
2	Тема 1. Методы разделения и концентрирования	24	4	8	12

	органических соединений				
3	Тема 2. Методы качественного элементного и функционального анализа органических соединений	40	8	12	20
4	Тема 3. Методы количественного элементного и функционального анализа органических соединений	74	10	24	40
5	Экзамен	36			
	ВСЕГО	180	24	48	72

6.2. Содержание дисциплины

Введение. Возникновение и развитие методов анализа органических соединений. Особенности, цели и задачи методов концентрирования, разделения и анализа органических веществ. Тенденции развития анализа органических соединений.

Методы разделения и концентрирования органических соединений. Значение методов разделения и концентрирования в анализе органических соединений. Классификация методов. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами детектирования. Количественные характеристики разделения и концентрирования. Экстракция. Общая характеристика экстракции как метода концентрирования органических веществ. Количественные характеристики экстракции: коэффициент распределения, константа распределения и константа экстракции, степень извлечения. Скорость экстракции и факторы, на нее влияющие.

Виды экстракции и условия их проведения. Подбор экстрагента. Современные способы повышения эффективности метода. Аппаратурное оформление метода. Автоматизация экстракционных процессов. Сочетание экстракции с методами последующего определения органических соединений.

Сорбционные методы концентрирования. Общая характеристика сорбции как метода концентрирования органических веществ. Количественные характеристики сорбции: коэффициент распределения, степень извлечения, емкость сорбента. Типы сорбентов, общие требования к ним. Аппаратурное оформление и техника сорбционного концентрирования. Сочетание сорбции с методами последующего определения органических соединений.

Другие методы концентрирования. Отгонка, ректификация, молекулярная дистилляция. Сублимация. Осаждение. Кристаллизационные методы. Особенности методов, техника выполнения. Современные способы повышения эффективности методов. Примеры использования для концентрирования органических соединений.

Методы хроматографии. Теоретические основы и применение для разделения и идентификации органических соединений.

Методы качественного элементного и функционального анализа органических соединений. Схема анализа неизвестного органического вещества. Основные этапы анализа и их последовательность. Предварительные испытания.

Способы минерализации органической пробы: “сухой” и “мокрый”. Факторы, влияющие на скорость разложения. Интенсификация процессов разложения (воздействие агрессивных сред, температуры, давления, ультразвука, излучений и пр.) Полнота разложения. Основные неорганические формы для определения элементов.

Элементный качественный анализ. Обзор методов качественного определения углерода, водорода, кислорода, азота, серы, фосфора, мышьяка, галогенов.

Функциональный качественный анализ. Методы обнаружения углеводов предельных, непредельных, ароматических. Идентификация кислородсодержащих

соединений: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот и их производных. Качественный анализ азотсодержащих соединений.

Методы количественного анализа органических соединений.

Элементный количественный анализ. Обзор методов количественного определения углерода, водорода, кислорода, азота, серы, фосфора, мышьяка, галогенов. Количественное определение нескольких элементов из одной навески.

Функциональный количественный анализ. Методы количественного определения углеводов предельных, непредельных, ароматических; Количественный анализ кислородсодержащих соединений: спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот и их производных; азотсодержащих соединений. Количественное определение функциональных групп органических соединений.

Инструментальные методы количественного элементного и функционального анализа Обзор спектрофотометрических, хроматографических, электроаналитических методов количественного элементного и функционального анализа органических соединений. Современные элементные экспресс-анализаторы.

6.3. Форма промежуточной аттестации

Экзамен

7. Ресурсное обеспечение:

а) основная литература

1. Количественный элементный анализ органических веществ и материалов : [учеб.-метод. пособие для вузов по специальности «Химия»] / Фадеева В.П., Тихонов В.Д. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского гос. ун-та, 2013. 128 с.

2. Количественный элементный анализ органических соединений : [курс лекций для студентов вузов по специальности «Химия»] / Баженова Л.Н. – Екатеринбург: Изд-во Уральского гос. ун-та, 2008. 356 с.

3. Органическая химия: учеб. Для вузов: В 2 кн. / В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин, Н.А. Тюкавкина; Под. Ред. Н.А. Тюкавкиной – М.: Дрофа, 2004 – 2008. – Кн. 1: Основной курс. 640 с., Кн. 2: Специальный курс. 592 с.

б) дополнительная литература

1. Шрайнер Р., Фьюзон Р., Кёртин Д., Моррилл Т. Идентификация органических соединений. М.: Мир, 1983. 704 с.

2. Мазор Л. Методы органического анализа. М.: Мир, 1986. 553 с.

3. Полюдек-Фабини Р., Бейрих Т. Органический анализ. Л.: Химия, 1981 г. 624 стр.

4. Черонис Н.Д., Ма Т.С. Микро- и полумикрометоды органического функционального анализа. М.: Химия, 1973. 575 с.

5. Инструментальные методы анализа функциональных групп органических соединений. Под ред. Сиггиа С. М.: Мир, 1974. 464 с.

6. Юинг Г. Инструментальные методы химического анализа. М.: Мир, 1989. 530 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Учебные материалы по разным разделам химии и методам анализа

<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html>

2. Избранные главы органической химии

<http://orgchem.tsu.ru/>

3. Ресурс National Institute of Standards and Technology (NIST), USA

<https://www.nist.gov/>

4. База данных (строение, свойства, спектральные данные веществ)

<http://webbook.nist.gov/chemistry/>

г) учебно-методические пособия

1. Органический анализ : [задания для самостоятельной работы для студентов вузов по специальности «Химия»] / Матасова С.А. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 1987. 16 с.
2. Куряева Т. Т., Хасанов В. В., Дычко К. А. Техника лабораторных работ в органической химии. Учебное пособие.- Томск.: Изд-во Том. ун-та, 2006. 50 с.

8. Преподаватель (преподаватели).

Автор: канд. хим. наук, доцент Т.Н. Матвеева