

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Аннотированная рабочая программа дисциплины  
Высокоэффективная жидкостная хроматография в органической химии**

Направление подготовки  
**04.04.01 Химия**

Магистерская программа  
**Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов**

Квалификация (степень) выпускника  
**магистр**

Форма обучения  
**очная**

Томск 2016

**1. Код и наименование дисциплины** Б1.В.ДВ.3.3 «Высокоэффективная жидкостная хроматография в органической химии».

**2. Цель изучения дисциплины** формирование представлений о сущности и физико-химических основах хроматографического метода разделения веществ. приобретение навыков ВЭЖХ- определения качественного и количественного состава пищевой, непивцевой продукции, объектов окружающей среды.

**3. Год и семестр обучения:** 1 год, 2 семестр.

**4. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 26 часов практические работы), 66 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов – подготовка к экзамену.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной**

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2-П</b> Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии;	<b>З (ПК-2)-П</b> <b>Знать:</b> современное аппаратное оформление метода и хроматографические материалы, сущность и физико-химические основы хроматографического метода разделения веществ; возможности аналитической жидкостной хроматографии в качественном и количественном анализе
<b>ПК-3-П</b> Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<b>В (ПК-3)-П</b> <b>Владеть:</b> навыками ВЭЖХ- определения качественного и количественного состава пищевой, непивцевой продукции, объектов окружающей среды;
<b>СПК-4 – П</b> Способность проводить направленный синтез органических соединений с полезными свойствами и исследовать структуру и реакционную способность органических соединений	<b>У (СПК-4) - П</b> <b>Уметь:</b> планировать эксперимент по хроматографическому анализу несложных образцов (3-4 компонента), в концентрациях не менее 100 мг/л по предлагаемой методике, готовить оборудование к работе;

## 6. Структура и содержание дисциплины

### 6.1. Структура учебных видов деятельности

№ п/п	Раздел Дисциплины	Всего (час.)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
			лекции	Практические занятия	СРС
1	Теоретические основы ЖХ.	18	2	6	10
2	Аппаратура ЖХ. Схема установки для ЖХ и ее основные компоненты.	20	4	4	12
3	Варианты ЖХ в зависимости от вида	20	4	4	12

	взаимодействия «сорбент-растворенное вещество». Общие принципы.				
4	ЖХ в синтетической органической химии.	18	2	4	12
5	Жидкостная хроматография в аналитической органической химии.	18	2	4	12
6	ЖХ в биохимии.	14	2	4	8
	Подготовка к экзамену.	36			36
	ВСЕГО	144	16	26	102

## 6.2. Содержание дисциплины

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖХ.** Виды взаимодействий в системах сорбент-жидкая фаза-органические соединения. Параметры хроматографического разделения- высота теоретической тарелки, объемная и линейная скорости потока. Параметры удерживания и форма пиков в ЖХ. Строение сорбентов- материал, форма, пористость, химическая модификация поверхности сорбентов. Влияние формы и размера зерна сорбента, на эффективность разделения в ЖХ. Варианты жидкостной хроматографии по количеству разделяемых соединений за анализ- микроаналитическая, аналитическая, полупрепаративная, препаративная и крупномасштабная. Виды ЖХ- низкого и среднего давления, высокоэффективная ЖХ (ВЭЖХ).

**АППАРАТУРА ЖХ.** Схема установки для ЖХ и ее основные компоненты.

- Насосы для ЖХ. Перистальтические, поршневые и диафрагменные насосы и их характеристики и назначение. Демпферы и их назначение.
- Колонки для ЖХ. Материалы и формы колонок для ЖХ.
- Инжекторы и аппликаторы для ввода проб.
- Детекторы для ЖХ. УФ- одно- и многоволновые, рефрактометры, диодно-матричные спектрофотометры.
- Системы регистрации. Самописцы аналогового сигнала и интегрирующие цифровые регистраторы. Компьютерная обработка результатов.
- Автоматизированные системы для ЖХ, автодозаторы и коллекторы фракций.

**ВАРИАНТЫ ЖХ** в зависимости от вида взаимодействия «сорбент- растворенное вещество».

- Обращенно-фазовая ВЭЖХ и ее принципы. Строение сорбентов, виды подвижных фаз и их влияние на разделительную способность. Классы органических соединений, разделяемых в обращенно- фазовой ЖХ.
- Ионообменная ЖХ и принципы разделения. Строение сорбентов, виды подвижных фаз и их влияние на разделительную способность. Параметры колонок для ИО ЖХ. Классы органических соединений, разделяемых в ионообменной ЖХ.
- Ситовая ЖХ (гель-хроматография, эксклюзионная хроматография, гель-фильтрация). Сорбенты и принципы разделения.
- ЖХ гидрофобных взаимодействий.
- Аффинная ЖХ.

**МЕТОДЫ ЖХ.**

Примеры систем для разделения различных классов органических соединений. Анализы загрязнений в окружающей среде (ОС). Анализы сырья, продуктов и полупродуктов нефтехимических, фармацевтических производств. Высокотемпературная ВЭЖХ полимеров (полиэтилен, полипропилен).

## 6.3. Форма промежуточной аттестации - экзамен

## **7. Ресурсное обеспечение**

### **7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### ***а) основная литература***

1. Практическое руководство по жидкостной хроматографии /К. С. Сычев; под ред. А. А. Курганова. М.: Техносфера, 2010. 270 с.
2. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза /Ю. Бёккер; пер. с нем. В. С. Куровой ; под ред. А. А. Курганова. М.: Техносфера, 2009. 470 с.

#### ***б) дополнительная литература:***

1. Хроматографические методы: учебно-методическое пособие /Л. Н. Скворцова, Л. Б. Наумова. Томск: ИД ТГУ, 2010. 114 с.
2. Высокоэффективная жидкостная хроматография в биохимии /[Бауэр Г. , Энгельгард Х. , Хеншен А. и др.; Перевод с англ. А. П. Сеницына; Под ред. И. В. Березина. М. : Мир, 1988. 687 с.
3. Стыскин Е. Л., Ициксон Л. Б., Брауде Е. В.. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография. М.: Химия, 1986, 287 с.

#### ***в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:***

1. ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <http://www.sciencedirect.com/>
2. Oxford University Press [Electronic resource] : journals / Oxford University Press (OUP), University of Oxford. – Electronic data. – Oxford, United Kingdom, 2015-. – URL: <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Основы ВЭЖХ - <http://www.lcresources.com/training/trbeqts.html>

**8 Автор программы:** Хасанов Виктор Вазикович, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ХФ ТГУ.