

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Аннотированная рабочая программа дисциплины  
Судебная химия и токсикология**

Направление подготовки  
**04.04.01 Химия**

Магистерская программа  
**Химические и физические методы исследований в экологической и  
криминалистической экспертизе**

Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная**

Томск – 2016

**1. Код и наименование дисциплины:** Б1.В.ДВ.5.1 «Судебная химия и токсикология».

**2. Цель изучения дисциплины:**

ознакомление обучающихся с методологическими основами проведения основных видов химических экспертиз с применением современных физико-химических методов анализа; с правилами проведения основных видов экспертиз наркотических и сильнодействующих веществ, спайс-содержащих курительных смесей; освещение вопросов строения, выделения и анализа сильнодействующих органических соединений в различных объектах, включая биоматериалы.

**3. Год/годы и семестр/семестры обучения:** 2 год, 1-й семестр.

**4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет   2   зачетных единицы,   72   часа, из которых   30   часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (   22   часа – занятия лекционного типа,   8   часов – практические занятия)   42   часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<b>Второй уровень</b> (углублённый) <b>(ОПК-3) – II</b> способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.	<b>В (ОПК-3)–II Владеть:</b> навыками проведения химического эксперимента с соблюдением норм техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.
<b>Второй уровень (углублённый)</b> <b>(ПК-1)- II</b> -способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.	<b>У(ПК-1)–II Уметь:</b> проводить экспертизу токсикологических соединений, включая биологические материалы с применением современных методов пробоподготовки и анализа. <b>В(СПК-1)–II Владеть:</b> навыками обработки полученной масс-спектральной информации, анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать заключение (Акт экспертизы).
<b>Второй уровень (углублённый)</b> <b>(ПК-2) - II</b> -владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.	<b>З(ПК-2)–II Знать:</b> правила проведения пробоподготовки и выбора оптимальных условий проведения анализа.

<b>Второй уровень (углублённый) (ПК-3)- II</b> -готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.	<b>З(ПК-3)–II Знать:</b> практические возможности органической масс-спектрометрии и методов хроматографического анализа.
--	---

## 6. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

### 6.1. Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические занятия	
Основные виды проводимых химических экспертиз	8	2		6
Виды экспертизы пищевой и алкогольной продукции.	12	2	2	8
Порядок производства экспертизы сильнодействующих веществ	12	4	2	6
Порядок производства экспертизы наркотических веществ	18	4	2	12
Методы хромато-масс спектрометрии при анализе сильнодействующих и наркотических веществ.	22	10	2	10
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>42</b>

### 6.2. Содержание дисциплины

#### Тема 1. Основные виды проводимых химических экспертиз.

Цели и задачи “Отдела специальных физико-химических методов исследования” при проведении различных видов экспертиз. Основные виды химических экспертиз, проводимых сотрудниками центра с применением методов газовой, жидкостной хроматографии и метода хромато-масс спектрометрии.

#### Тема 2. Виды экспертизы пищевой и алкогольной продукции.

Виды экспертизы алкогольной продукции на соответствие нормативной документации: ГОСТ, СанПиН, ТУ и др. Хроматографические методы анализа алкогольной продукции. Определение антибиотиков и пестицидов в пищевых продуктах, согласно требованиям СанПиНа с применением современных физико-химических методов анализа и исследования. Методы оценки качества кофеинсодержащей продукции. Анализ пестицидов.

#### Тема 3. Порядок проведения экспертизы сильнодействующих веществ.

Токсикологическое определение понятий «сильнодействующее и наркотическое вещество». Их классификация по способам выделения. Классификация органических соединений, имеющих токсикологическое значение, включая барбитураты, клофелин, баклофен, амфетамины и его производные. Способы выделения, особенности строения и анализа. Основные требования к экспертизе лекарственных препаратов.

#### **Тема 4. Порядок проведения экспертизы наркотических веществ.**

Наркотические и сильнодействующие вещества алкалоидного ряда. Их строение и классификация. Классификация алкалоидов по признаку сходства строений углеродного скелета (индольные, изохинолиновые, пиридиновые алкалоиды и т. п.).

Алкалоиды с атомом азота в гетероцикле. Алкалоиды с атомом азота в боковой цепи на примере мескалина, адреналина и эфедрина. Пиперидиновые алкалоиды: кониин и коницеин. Алкалоиды с азотистыми гетероциклами (истинные алкалоиды). Производные пирролидина. Группа атропиновых алкалоидов на примере атропина, скополамина и гиосциаминина. Группа кокаина. Строение эргоина. Полициклические неконденсированные производные пиридина - никотин, норникотин, анабазин, анатабин. Алкалоиды спорыньи (эргоалкалоиды) на примере лизергиновой кислоты. Монотерпеноидные индольные алкалоиды на примере группы стрихнина (стрихнин, бруцин, акуамицин и вомицин). Группа хинина. Производные пурина на примере кофеин, теобромин, теofilлин и сакситоксин. Алкалоиды опийного ряда - морфин, кодеин, тебаин, поповерин. Алкалоиды растения канопля. Тетрагидроканнабинол и его производные. Вещества кустарного производства, получаемые из растений мака и канопля. Синтетические заменители морфина - героин и промедол. Алкалоиды тропанового ряда на примере кокаина и эргонина. Простые производные пиридина на примере никотиновой кислоты, тригонелина и ареколина. Производные  $\beta$ -фенилэтиламина: эфедрин и псевдоэфедрин. Кониин, стрихнин, эфедрин и никотин - особенности выделения из сложных органических матриц. Особенности выделения алкалоидов из биоматериала с учетом их строения и кислотно-основных свойств. Спайсодержащие курительные смеси. Особенности строения, выделения и анализа.

#### **Тема 5. Методы хромато-масс-спектрометрии при анализе сильнодействующих и наркотических веществ.**

Сущность метода. Особенности пробоподготовки при проведении анализа. Основные направления фрагментации основных классов органических соединений в режиме электронной ионизации. Особенности фрагментации спиртов, аминов и их производных. Особенности масс-спектров галогенсодержащих органических соединений. Вид кластерных ионов, содержащих различное число атомов хлора. Определение изотопного состава ионов на основании изотопных пиков. Азотное правило при анализе масс-спектра азотсодержащих соединений и алкалоидов. Гомологические серии ионов. Наиболее характерные выбросы простейших нейтральных частиц. Использование для интерпретации дополнительной масс-спектральной информации. Составление схемы фрагментации для интерпретации масс-спектров. Библиотеки масс-спектров.

### **6.3. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.**

## **7. Ресурсное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии/ Лебедев А.Т. – М.: Техносфера, 2015. –704 с.
2. Экман Р. Масс-спектрометрия: аппаратура, толкование и приложения/ Экман Р., Зильеринг Е., Вестман-Бринкмальм Э., Край А. – М.: Техносфера, 2013. –368 с.
3. Принципы масс-спектрометрии в приложении к биомолекулам /под ред. Дж. Ласкин, Х. Лифшиц. –М.: Техносфера, 2012. –607 с.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Орехов А.П. Химия алколоидов /А.П. Орехов; ответ. ред. В.М. Родионов. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1955. –859 с.
2. Лазурьевский Г.В. Алкалоиды и растения /Г.В. Лазурьевский, И.В. Терентьева; Акад. наук МССР, Кишинев : Штиинца , 1975. –148 с.
3. Аверьянова Т.В. Судебная экспертиза: курс общей теории : [по специальности "Судебная экспертиза"] / Т.В. Аверьянова. – М.: Норма, 2008. –479 с.
4. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения : учебное пособие для фармацевтических институтов /Д.А. Муравьева – М.: Медицина, 1983. –334 с.
5. Полюдек-Фабини Р. Органический анализ : Руководство по анализу органических соединений, в том числе лекарственных веществ /Р. Полюдек-Фабини, Т. Бейрик; Пер. с нем. А. Б. Томчина Полюдек-Фабини, – М.: Химия, 1981. –621 с.  
Электронный ресурс <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000059679/000059679.pdf>
6. Лаваньини И. Количественные методы в масс-спектрометрии /И. Лаваньини, Ф. Маньо, Р. Сералья, П. Тральди – М.: Техносфера, 2008. –175 с.
7. Введение в хромато-масс-спектрометрию /Пер. с англ. И. А. Ревельского, Ю. С. Яшина Карасек, Френсис. – М.: Мир, 1993. –240 с.

## 7.3.Электронные ресурсы

1. Теория судебной экспертизы. [Электронный ресурс] [znanium.com/catalog.php?bookinfo=369688](http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369688)
2. Яблоков Н.П. Криминалистика. 2-е изд., пер. и доп.: Учебник 2016. [Электронный ресурс] URL: <http://www.biblio-online.ru/>
3. Аверченков В.И., Малахов Ю.А. Основы научного творчества: учебное пособие. 2-е изд. Изд-во: ФЛИНТА, 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://e.lanbook.com/>
4. Хмельницкий Р. А., Хромато-масс-спектрометрия / Хмельницкий Р. А., Бродский Е. С., М. : Химия , 1984. –210 с. [Электронный ресурс] <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000138516/000138516.djvu>
5. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии / Лебедев А.Т. М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2003. 493с., [Электронный ресурс] <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000192021/000192021.pdf>
6. Вульфсон Н.С. Масс- спектрометрия органических соединений /Н.С. Вульфсон, В.Г. Заикин, А.И. Микая –М.: Химия , 1986. 287с. [Электронный ресурс] <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000079889/000079889.djvu>

**8. Автор:** Дычко Константин Александрович, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ХФ ТГУ.