

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Экономический факультет  
Кафедра товароведения и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ

Декан Экономического факультета

Е.С. Тхор

«24» апреля 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ В ТАМОЖЕННОМ  
КОНТРОЛЕ»**

По направлению подготовки 38.03.07 Товароведение

Профиль: «Товароведение и экспертиза товаров в таможенной деятельности»

Луганск-2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы обнаружения и идентификации в таможенном контроле» по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение. – 24 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы обнаружения и идентификации в таможенном контроле» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 года № 985.

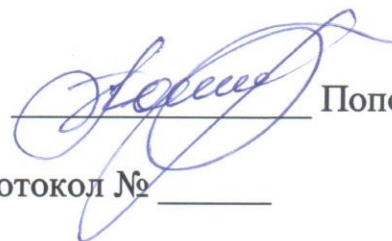
### СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук, доцент Своеволина Г.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры товароведения и экспертизы товаров

« 18 » апреля 2023 года, протокол № 11

Заведующий кафедрой товароведения  
и экспертизы товаров



Попова Я.А.

Переутверждена: « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Экономического факультета

« 21 » апреля 2023 г., протокол № 4

Председатель учебно-методической  
комиссии Экономического факультета



Шаповалова Е.Н.

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью преподавания дисциплины «Методы обнаружения и идентификации в таможенном контроле» является подготовка специалистов таможенного дела высшей квалификации, обладающих знаниями физических и организационно-методических основ применения технических средств в таможенном контроле.

Цель дисциплины «Методы обнаружения и идентификации в таможенном контроле» - формирование навыков использования физико-химических методов исследования при оценке качества товаров и применение их результатов в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- понимание теоретических основ качественного и количественного анализа взрывчатых и наркотических веществ классическими химическими и физико-химическими (инструментальными) методами анализа;

- освоение студентами практических навыков работы с инструментальным оборудованием и приборами для выполнения различных видов анализа;

- развитие умений получать, обрабатывать, анализировать, оформлять и представлять в соответствии с требованиями метрологии данные аналитических определений, в том числе с применением компьютерной обработки данных;

- освоение студентами навыков использования справочных систем, баз данных, атласов спектров и проч. для получения аналитической информации.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы обнаружения и идентификации в таможенном контроле» относится к циклу дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Введение в специальность», «Химия», «Теоретические основы товароведения и экспертизы» «Стандартизация, подтверждение соответствия и метрология» и служит основой для освоения дисциплин: «Товароведение однородных групп продовольственных товаров», «Идентификация и обнаружение фальсификации товаров», «Безопасность товаров», «Товароведение и экспертиза жировых и молочных товаров», «Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p><b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения</p>	<p><b>ОПК-1.1</b> Применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: естественнонаучные дисциплины в объеме, необходимом для профессиональной деятельности            Уметь: применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин            Владеть: навыками применения на практике основных законов естественнонаучных дисциплин</p>
<p><b>ПК-5.</b> Способен проводить таможенную экспертизу, контроль и регулирование движения товарных партий через таможенную границу, владеть навыками применения технических средств таможенного контроля товаров и транспортных средств</p>	<p><b>ПК-5.1</b> Организует и проводит таможенную экспертизу, контролирует и регулирует движения товарных партий через таможенную границу</p>	<p>Знать: современные технические средства и методы обнаружения и идентификации взрывчатых и наркотических веществ; метрологические характеристики методов анализа; основные типы взрывчатых веществ промышленного происхождения; наиболее распространенные классы алкалоидов, обладающих наркотическим действием.            Уметь: планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; использовать методы обнаружения и идентификации взрывчатых и наркотических веществ для решения профессиональных задач, связанных с выявлением опасных и контрафактных грузов.            Владеть: методами и средствами обнаружения и идентификации взрывчатых и наркотических веществ</p>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Очно-заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3,0 зач. ед.)	108 (3,0 зач. ед.)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	68	44
Лекции	34	20
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	24
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	40	64
Форма аттестация	зачет (4 сем.)	зачет (4 сем.)

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

**Тема 1.** Предмет и задачи курса. Теоретические основы идентификационной экспертизы веществ.

Предмет и задачи идентификационной экспертизы. Значение идентификационной экспертизы при таможенном досмотре грузов. Основные положения таможенного законодательства и законодательства РФ в области общественных правоотношений, возникающих в процессе таможенного контроля. Классификация физико-химических (инструментальных) методов анализа.

**Тема 2.** Хроматографический анализ. Сущность хроматографического метода анализа, основные понятия и характеристики (подвижная/неподвижная фаза, элюент, элюат, число теоретических тарелок, время удерживания, удерживаемый объем, степень разделения, критерий селективности, чувствительность детектора по определяемому веществу), принципиальная схема газо - хроматографической установки, детекторы в хроматографии. Виды и назначение отдельных видов хроматографического анализа.

**Тема 3.** Масс-спектрометрический анализ.

Теоретические основы масс-спектрометрии, способы ионизации и последующей фрагментации молекул; разделение ионов по массе в магнитном поле; устройство и назначение основных блоков масс-спектрометра; закономерности фрагментации алифатических и ароматических соединений; нормальный масс-спектр. Жидкостная масс-спектрометрия.

#### **Тема 4.** Оптические (спектральные) методы анализа.

Теоретические основы спектральных методов анализа, виды взаимодействия электромагнитного излучения с веществом (рефракция, рассеивание, поглощение и проч.); правило частот Бора; понятие оптического спектра; закон Бугера -Ламберта -Бэра. Теоретические основы колебательной и УФ-спектromетрии.

#### **Тема 5.** Ядерный магнитный резонанс.

ЯМР: общие сведения о методе; магнитные свойства атомных ядер, магнитное диполь-дипольное и спин-спиновое взаимодействие, химический сдвиг.

**Тема 6.** Характеристика основных типов взрывчатых веществ промышленного происхождения.

Понятие взрывчатого вещества. Условия протекания реакции в форме взрыва. Классификация взрывчатых веществ по химической природе, составу, применению и т.д. Основные свойства взрывчатых веществ. Отдельные представители взрывчатых веществ промышленного происхождения: этиленгликольдинитрат, нитроглицерин, нитробензол, нитробензонол, динитротолуол, тротил, ТЭН, гексоген.

**Тема 7.** Основные инструментальные методы обнаружения и идентификации взрывчатых веществ.

Обнаружение и идентификация взрывчатых веществ. Краткая характеристика методов обнаружения взрывчатых веществ: рентгеновский метод, метод тепловых нейтронов, импульсный анализ быстрых нейтронов, метод гамма - 2 1 9 активационного контроля. Методы идентификации взрывчатых веществ. Газоадсорбционная хроматография и ВЭЖХ. Примеры разделения и идентификация составляющих компонентов взрывчатых смесей. Спектрометрия ионного дрейфа: суть метода, устройство и принцип действия дрейфспектрометра. Отбор пробы, пороговая чувствительность, вероятность ложной тревоги. Возможности применения масс-спектрометрии для идентификации взрывчатых веществ. Ядерный магнитный резонанс и ЯКР: возможности использования метода для идентификации взрывчатых веществ. Принцип работы и технические характеристики приборов российского производства: «Эхо-М», «МО-2м» и их зарубежных аналогов.

**Тема 8.** Классификация, физико-химические свойства и фармакологическая активность основных классов алкалоидов.

Алкалоиды: понятие, распространенность, номенклатура и классификация, биосинтез, функции алкалоидов и их фармакологическая активность. Характеристика важнейших алкалоидов, обладающих наркотическим действием. Полусинтетические и синтетические наркотические и сильнодействующие вещества.

**Тема 9.** Основные физико-химические методы обнаружения и идентификации наркотических и сильнодействующих веществ.

Качественный и количественный анализ алкалоидов методами ИК- и УФ-спектроскопии. Возможности масс-спектрометрии и

хроматографического анализа при идентификации наркотических веществ природного и синтетического происхождения. Принцип работы и технические характеристики анализаторов российского производства и их зарубежных аналогов.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1.	Предмет и задачи курса. Теоретические основы идентификационной экспертизы веществ.	4	2
2.	Хроматографический анализ	4	2
3.	Масс-спектрометрический анализ	4	2
4.	Оптические (спектральные) методы анализа	4	2
5.	Ядерный магнитный резонанс	4	2
6.	Характеристика основных типов взрывчатых веществ промышленного происхождения	2	2
7.	Основные инструментальные методы обнаружения и идентификации взрывчатых веществ	4	2
8.	Классификация, физико-химические свойства и фармакологическая активность основных классов алкалоидов	4	2
9.	Основные физико-химические методы обнаружения и идентификации наркотических и сильнодействующих веществ	4	4
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>20</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1	Предмет и задачи курса. Теоретические основы идентификационной экспертизы веществ.	4	2
2	Хроматографический анализ	4	2
3	Масс-спектрометрический анализ	4	2
4	Оптические (спектральные) методы анализа	4	2
5	Ядерный магнитный резонанс	4	2
6	Характеристика основных типов взрывчатых веществ промышленного происхождения	2	2
7	Основные инструментальные методы обнаружения и идентификации взрывчатых веществ	4	4
	Классификация, физико-химические свойства и фармакологическая активность основных классов алкалоидов	4	4
8	Основные физико-химические методы обнаружения и идентификации наркотических и сильнодействующих веществ	4	4
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>24</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Предмет и задачи курса. Теоретические основы идентификационной экспертизы веществ.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений <sup>3</sup>	4	6
2.	Хроматографический анализ	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений <sup>2</sup>	4	6
3.	Масс-спектрометрический анализ	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	4	6
4.	Оптические (спектральные) методы анализа	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	4	6
5.	Ядерный магнитный резонанс	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	4	6
6.	Характеристика основных типов взрывчатых веществ промышленного происхождения	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений <sup>2</sup>	6	10
7.	Основные инструментальные методы обнаружения и идентификации взрывчатых веществ	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений <sup>4</sup>	4	10
8.	Классификация, физико-химические свойства и фармакологическая активность основных классов алкалоидов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	4	8
9.	Основные физико-химические методы обнаружения и идентификации наркотических и сильнодействующих веществ	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	6	6
<b>Итого:</b>			40	64

**4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Методы обнаружения и идентификации в таможенном контроле» не предполагаются учебным планом.**

#### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:



- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Белкина Е.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Учебно-метод. пособие. / Е.И. Белкина, С.М. Орехова – СПб.:

Университет ИТМО; 2017 – 123 с. - Текст: электронный - URL: <https://docviewer.yandex.ru/>

2. Козьминых В.О. Физико-химические методы исследования. Учебное пособие / В.О. Козьминых, О.В. Дрюк – Костанай, 2020. – 177 с. - Текст: электронный – URL: [https://ksu.edu.kz/files/TB/book/gsf/posobie\\_fhmi\\_s\\_isbn.pdf](https://ksu.edu.kz/files/TB/book/gsf/posobie_fhmi_s_isbn.pdf)

3. Апарнев А.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебное пособие / А.И. Апарнев, А.А. Казакова, Т.П. Александрова – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 139 с. - Текст: электронный - URL: <http://window.edu.ru/resource/818/76818/files/t2.pdf>

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

1. Александрова Т.П. Физико-химические методы анализа: учеб.-метод. пособие / Т.П. Александрова, А.И. Апарнев – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. – 88 с. – ISBN 978-5-7782-2846-7 - Текст: электронный - URL: <https://library.kuzstu.ru/dl.php?n=232914.pdf&type=nstu:common>

2. Физико-химические методы контроля качества в процессах производства продуктов питания животного происхождения : метод. указания к лабораторным работам / сост.: Н. Н. Забашта, Н. Ю. Сарбатова – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 39 с. - Текст: электронный - URL: <https://kubsau.ru/upload/iblock/16f/16f14c2b30494c0f592b0a7918d8fcad.pdf>

3. Кочинова Т.В. Сенсорный анализ продовольственных товаров: учебно-методическое пособие / Т.В. Кочинова, А.С. Балеевских; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего проф. образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2015. – 54 с. – Текст: электронный. – URL: [https://pgsha.ru/export/sites/default/faculties/agrohim/agrohim\\_files/commodity\\_files/ump\\_sensornii\\_analiz\\_fpaet2015.pdf](https://pgsha.ru/export/sites/default/faculties/agrohim/agrohim_files/commodity_files/ump_sensornii_analiz_fpaet2015.pdf)

#### **в) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации – <https://minpromtorg.gov.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Znanium.com» – <https://docs.yandex.ru>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ» – <http://biblio.dahluniver.ru/?start=6>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Методы обнаружения и идентификации в таможенном контроле» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GI MP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Методы обнаружения и идентификации в таможенном контроле»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1.	Способен применять естественнонаучные и экономические знания при решении профессиональных	ОПК-1.1 Применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной	Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 9.	4

		задач в области товароведения	деятельности		
2.	ПК-5	Способен проводить таможенную экспертизу, контроль и регулирование движения товарных партий через таможенную границу, владеть навыками применения технических средств таможенного контроля товаров и транспортных средств	ПК-5.1 Организует и проводит таможенную экспертизу, контролирует и регулирует движения товарных партий через таможенную границу	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9	4

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал  
оценивания**

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1	Применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: естественнонаучные дисциплины в объеме, необходимом для профессиональной деятельности Уметь: применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин Владеть: навыками применения на практике основных законов естественнонаучных дисциплин	Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 9	Вопросы для устного опроса и самоконтроля, тесты
1.	ПК-5	Способен проводить таможенную экспертизу, контроль и регулирование движения товарных партий через таможенную границу, владеть	Знать: современные технические средства и методы обнаружения и идентификации взрывчатых и наркотических веществ; метрологические характеристики методов анализа; основные типы взрывчатых веществ промышленного происхождения; наиболее распространенные классы алкалоидов, обладающих наркотическим действием. Уметь: планировать и осуществлять химический	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	Вопросы для устного опроса и самоконтроля, практические задачи, тесты

		<p>навыками применения технических средств таможенного контроля товаров и транспортных средств</p>	<p>эксперимент, анализировать и интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы; использовать методы обнаружения и идентификации взрывчатых и наркотических веществ для решения профессиональных задач, связанных с выявлением опасных и контрафактных грузов.</p> <p>Владеть: методами и средствами обнаружения и идентификации взрывчатых и наркотических веществ</p>		
--	--	--	--	--	--

**Оценочные средства по дисциплине  
«Методы обнаружения и идентификации в таможенном контроле»**

**Вопросы для устного опроса и самоконтроля:**

1. Дайте определение идентификационной экспертизы веществ.
2. Назовите предмет и задачи идентификационной экспертизы.
3. Какое значение идентификационной экспертизы при таможенном досмотре грузов.
4. Назовите основные положения таможенного законодательства и законодательства РФ в области общественных правоотношений, возникающих в процессе таможенного контроля.
5. Классификация физико-химических (инструментальных) методов анализа
6. Приведите основные понятия и характеристики хроматографического метода анализа
7. Виды и назначение отдельных видов хроматографического анализа.
8. Теоретические основы масс - спектрометрии, способы ионизации и последующей фрагментации молекул
9. Приведите основные понятия и характеристики жидкостной масс - спектрометрии.
10. Приведите основные понятия и характеристики спектральных методов анализа
11. Ядерный магнитный резонанс: общие сведения о методе; магнитные свойства атомных ядер.
12. Приведите характеристику основных типов взрывчатых веществ промышленного происхождения.
13. Классификация взрывчатых веществ по химической природе, составу, применению и т.д.
14. Дайте характеристику отдельных представителей взрывчатых веществ промышленного происхождения

15. Назовите основные инструментальные методы обнаружения и идентификации взрывчатых веществ.
16. Краткая характеристика методов обнаружения взрывчатых веществ
17. Назовите методы идентификации взрывчатых веществ.
18. Приведите основные понятия и характеристики газоадсорбционной хроматографии.
19. Приведите примеры разделения и идентификация составляющих компонентов взрывчатых смесей.
20. Дайте характеристику методу спектрометрии ионного дрейфа:
21. Отбор пробы, пороговая чувствительность, вероятность ложной тревоги.
22. Назовите возможности применения масс-спектрометрии для идентификации взрывчатых веществ.
23. Классификация, физико-химические свойства и фармакологическая активность основных классов алкалоидов.
24. Алкалоиды: понятие, распространенность, номенклатура и классификация, биосинтез, функции алкалоидов и их фармакологическая активность. Характеристика важнейших алкалоидов, обладающих наркотическим действием.
25. Полусинтетические и синтетические наркотические и сильнодействующие вещества.
26. Назовите основные физико-химические методы обнаружения и идентификации наркотических и сильнодействующих веществ.
27. Качественный и количественный анализ алкалоидов методами ИК- и УФ-спектроскопии.
28. Возможности масс-спектрометрии и хроматографического анализа при идентификации наркотических веществ природного и синтетического происхождения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «вопросы для устного опроса и самоконтроля»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Вопросы для устного опроса и самоконтроля представлены на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Вопросы для устного опроса и самоконтроля представлены на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив неточности и т.п.)
3	Вопросы для устного опроса и самоконтроля представлены на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Вопросы для устного опроса и самоконтроля представлены на

### Тесты

1. Какие растворы можно анализировать с помощью фотоэлектроколориметрического метода?
  - а) концентрированные;
  - б) разбавленные;
  - в) окрашенные;
  - г) неокрашенные.
2. Монохроматоры-это спектральные приборы ,позволяющие:
  - а) использовать только призму для разложения излучения в спектр;
  - б) выделять только узкий участок спектра;
  - в) использовать несколько выходных щелей;
  - г) использовать источники возбуждения, дающие монохроматическое излучение.
3. Укажите, в каких случаях сохраняется линейная зависимость оптической плотности от концентрации:
  - а) состав анализируемого раствора с разбавлением не изменяется;
  - б) при разбавлении раствора происходит гидролиз определяемого вещества;
  - в) при разбавлении раствора происходит диссоциация определяемого вещества;
  - г) с изменением рН раствора происходит смещение равновесия.
3. Какой фактор не влияет на величину молярного коэффициента поглощения?
  - а) температура;
  - б) длина волны проходящего света;
  - в) концентрация раствора;
  - г) природа вещества.
4. Инфракрасная спектроскопия изучает участок электромагнитного спектра в интервале:
  - а)  $\approx 200 - 400$  нм;
  - б)  $\approx 200 - 760$  нм;
  - в)  $\approx 400 - 760$  нм;
  - г)  $\approx 760 - 1000$  нм.
5. Укажите, на чём основан нефелометрический метод анализа:
  - а) использовании зависимости между интенсивностью света, рассеиваемого частицами дисперсионной системы, и числом этих частиц;
  - б) использовании зависимости между ослаблением интенсивности светового потока, проходящего через светорассеивающую среду, за счёт рассеивания света частицами этой среды, и их концентрацией;
  - в) использовании зависимости между показателем преломления  $n$  анализируемого раствора и содержанием  $x$  определяемого вещества в этом растворе;

г) использовании зависимости между интенсивностью свечения вещества, возникающего при его возбуждении различными источниками энергии, и концентрацией определяемого вещества в растворе.

6. Полярографическая волна – это графическая зависимость:

- а) силы тока от потенциала;
- б) рН от концентрации;
- в) потенциала от рН;
- г) силы тока от рН.

7. В чём заключается сущность кондуктометрического метода анализа?

- а) в измерении оптической плотности исследуемого раствора;
- б) в измерении ЭДС исследуемого раствора;
- в) в изменении электропроводности исследуемого раствора;
- г) в измерении светопропускаемости исследуемого раствора.

8. Предельная эквивалентная электропроводность раствора электролита равна:

- а) разности эквивалентных электропроводностей катиона и аниона;
- б) произведению эквивалентных электропроводностей катиона и аниона;
- в) сумме эквивалентных электропроводностей катиона и аниона;
- г) отношению эквивалентных электропроводностей катиона и аниона.

9. На основе зависимости между массой  $m$  вещества, прореагировавшего при электролизе в электрохимической ячейке, и количеством электричества, прошедшего через электрохимическую ячейку при электролизе только этого вещества, основывается:

- а) полярографический анализ;
- б) кулонометрический анализ;
- в) потенциометрический анализ;
- г) кондуктометрический анализ.

10. Основоположителем хроматографических методов разделения является:

- а) Д.И. Менделеев;
- б) Н.А. Измайлов;
- в) М.С. Цвет;
- г) Ю.А. Золотов.

11. Отдача сорбированного вещества это:

- а) десорбция;
- б) сорбция;
- в) адсорбция;
- г) абсорбция.

12. Адсорбция с повышением температуры

- а) остается постоянной;
- б) убывает;
- в) повышается;
- г) отсутствует.

13. Основой осадительной хроматографии является:

- а) образование комплексных соединений;



- б) распределение;
  - в) образование малорастворимых соединений;
  - г) обмен ионов.
14. В жидкостной хроматографии роль подвижной фазы обычно играет:
- а) твердое тело;
  - б) газ;
  - в) жидкость;
  - г) жидкость на носителе.
15. Расчет площади пика осуществляют как произведение:
- а) высоты на ширину;
  - б) полувысоты на ширину;
  - в) высоты на полуширину;
  - г) полувысоты на полуширину.
16. Что является качественной характеристикой метода тонкослойной хроматографии?
- а) цвет пятна;
  - б) площадь пятен;
  - в) подвижность;
  - г) стартовая линия.
17. Кондуктометрия основана на...
- а) измерении потенциала индикаторного электрода;
  - б) измерении электропроводности раствора;
  - в) измерении количества электричества;
  - г) измерении сопротивления раствора.
18. Кондуктометрическое титрование применяют...
- а) при анализе смесей веществ-электролитов;
  - б) при анализе неэлектролитов;
  - в) при титровании мутных и тёмноокрашенных растворов;
  - г) для фиксирования точки эквивалентности.
19. Потенциометрия основана на...
- а) измерении удельной электропроводности раствора;
  - б) измерении ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного и стандартного электродов;
  - в) использовании формулы Нернста;
  - г) измерении потенциала индикаторного электрода.
20. Потенциометрическое титрование применяют...
- а) для анализа смесей веществ;
  - б) для определения точки эквивалентности;
  - в) для анализа неэлектролитов;
  - г) при анализе мутных и тёмноокрашенных растворов.
21. Ионселективные электроды...
- а) бывают твёрдые;
  - б) бывают мембранные;
  - в) используют в кондуктометрии;

г) используют в кулонометрии.

22. Вольтамперометрия основана на...

а) изучении поляризационных кривых;

б) исследовании силы тока в зависимости от внешнего напряжения;

в) определении качественного и количественного состава веществ, не способных окисляться и восстанавливаться;

г) определении точки эквивалентности при исследовании мутных и тёмноокрашенных растворов.

23. Хроматография...

а) метод анализа веществ по показателю преломления;

б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;

в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;

г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.

24. С помощью ионно-обменной хроматографии можно...

а) разделять неэлектролиты;

б) умягчать жёсткую воду;

в) определять концентрацию этилового спирта;

г) разделять электролиты.

25. Спектральные методы анализа...

а) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом;

б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра;

в) основаны на исследовании спектров отражения веществ;

г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением.

26. Атомно-абсорбционный анализ...

а) основан на исследовании спектров поглощения;

б) основан на исследовании спектров испускания;

в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют;

г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.

27. Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа...

а) лёгких металлов;

б) тяжёлых металлов;

в) активных неметаллов;

г) неактивных неметаллов.

28. Атомно-эмиссионный анализ...

а) основан на исследовании спектров поглощения;

б) основан на исследовании спектров испускания;

в) применяется для анализа органических веществ;

г) применяется для разделения и анализа смесей веществ.

29. Фотометрия пламени...

- а) разновидность атомно-эмиссионного анализа;
- б) разновидность атомно-абсорбционного анализа;
- в) применяется для анализа активных металлов;
- г) применяется для анализа неметаллов.

30. Молекулярная спектроскопия основана...

- а) на получении и анализе спектров поглощения молекул;
- б) на получении и анализе спектров испускания молекул;
- в) на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения;
- г) на анализе спектров эмиссии молекул.

31. Фотометрический анализ основан...

- а) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель;
- б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона;
- в) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения.

32. Фотоэлектроколориметрический анализ...

- а) требует применения монохроматического излучения;
- б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения;
- в) требует получения окрашенных форм анализируемых соединений;
- г) позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов.

33. Нефелометрия позволяет...

- а) анализировать мутные растворы;
- б) анализировать прозрачные окрашенные растворы;
- в) определять размер частиц в коллоидных растворах;
- г) определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления.

34. Турбидиметрия...

- а) основана на измерении интенсивности отражённого света анализируемым раствором;
- б) позволяет анализировать растворы, содержащие мелкие частицы;
- в) позволяет анализировать оптически активные вещества;
- г) является разновидностью атомной спектроскопии.

35. Спектрофотометрия...

- а) использует монохроматическое излучение;
- б) основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона;
- в) основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором;
- г) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.

36. УФ - спектроскопия...

- а) исследует переходы валентных электронов;
- б) основана на поглощении молекулами УФ – излучения;
- в) основана на испускании молекулами УФ – излучения;
- г) основана на взаимодействии атомов с УФ – излучением.

37. ИК – спектроскопия...

- а) основана на поглощении молекулами ИК – излучения;
- б) предполагает исследования молекулярных колебаний;
- в) позволяет исследовать O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>;
- г) использует электромагнитные излучения видимого диапазона.

38. Рефрактометрия основана...

- а) на измерении угла вращения поляризованного света;
- б) на определении показателя преломления;
- в) на измерении отклонения частиц в магнитном поле;
- г) на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.

39. Метод ЯМР...

- а) используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;
- б) основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем;
- в) позволяет измерять оптическую активность веществ;
- г) основан на анализе спектров люминесценции веществ в процессе ЯМР.

41. ЭПР – спектроскопия...

- а) позволяет определять структуры молекул и концентрации веществ, имеющих неспаренные электроны;
- б) основана на взаимодействии внешних электронов с переменным магнитным полем;
- в) использует магнитный резонанс атомов, помещённых в поток рентгеновских лучей;
- г) основана на явлении резонанса ядер атомов.

42. Люминесценция...

- а) разновидность фосфоресценции;
- б) используется для анализа веществ, способных светиться под действием УФ – лучей;
- в) используется для определения интенсивности поглощения излучения анализируемым веществом;
- г) явление, позволяющее определять концентрацию веществ, помещённых в высокочастотное магнитное поле.

## Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

#### Теоретические вопросы

1. Предмет и задачи идентификационной экспертизы. Значение идентификационной экспертизы при таможенном досмотре грузов.
2. Виды анализа: элементный, молекулярный, фазовый, функциональный. Характеристика и сущность каждого из них.
3. Классификация физико-химических (инструментальных) методов анализа.
4. Понятие взрывчатого вещества. Взрывчатые и пиротехнические вещества: общие и специфические свойства.
5. История создания взрывчатых веществ.
6. Особенности протекания реакций в форме взрыва. Условия безопасного хранения взрывчатых веществ.
7. Классификация взрывчатых веществ по химической природе, составу, применению и т.д.
8. Основные свойства взрывчатых веществ.
9. Состав, строение и свойства отдельных представителей взрывчатых веществ промышленного происхождения: этиленгликольдинитрат, нитроглицерин, нитробензол, нитробензонол, динитротолуол, тротил, ТЭН, гексоген.
10. Обнаружение взрывчатых веществ рентгеновскими методами: суть методов, аппаратное оформление, чувствительность, вероятность ложных тревог.
11. Краткая характеристика используемых рентгентелевизионных установок российского производства и их зарубежных аналогов.
12. Метод тепловых нейтронов: сущность, аппаратное оформление, область применения.
13. Возможности использования импульсного анализа быстрых нейтронов и метода гамма-активационного контроля при обнаружении взрывчатых веществ.
14. Хроматография как метод разделения и идентификации компонентов сложных смесей.
15. Ионнообменная хроматография: использование катионитов и анионитов для концентрирования микроколичеств вещества.
16. Методы колоночной и тонкослойной хроматографии.

17. Газо-адсорбционная и газо-жидкостная хроматография: сущность методов, основные понятия и характеристики (подвижная/неподвижная фаза, число теоретических тарелок, время удерживания, удерживаемый объем, степень разделения, критерий селективности, чувствительность детектора по определяемому веществу).
18. Принципиальная схема газо-хроматографической установки, детекторы в хроматографии. Примеры разделения сложных смесей и идентификация составляющих компонентов.
19. Жидкостной хроматограф. Примеры аналитических определений взрывчатых веществ высокоэффективной жидкостной хроматографией (ВЭЖХ).
20. Спектрометрия ионного дрейфа: суть метода, устройство и принцип действия дрейфспектрометра. Отбор пробы, пороговая чувствительность, вероятность ложной тревоги.
21. Масс-спектрометрия: теоретические основы метода, способы ионизации и последующей фрагментации молекул; разделение ионов по массе в магнитном поле.
22. Устройство и назначение основных блоков масс-спектрометра.
23. Закономерности фрагментации алифатических и ароматических соединений; нормальный масс-спектр.
24. Жидкостная масс-спектрометрия; применение масс-спектрометрии для идентификации взрывчатых веществ.
25. Ядерный магнитный резонанс и ЯКР: общие сведения о методе; магнитные свойства атомных ядер, возможности использования метода для идентификации взрывчатых веществ.
26. Принцип работы и технические характеристики приборов российского производства: «Эхо-М», «МО-2м» и их зарубежных аналогов.
27. Необходимость маркирования ВВ легколетучими веществами (1991 г., международная конвенция ООН).
28. Алкалоиды: понятие, распространенность, номенклатура и классификация, биосинтез, функции алкалоидов и их фармакологическая активность.
29. История открытия и основные области применения алкалоидов.
30. Характеристика основных представителей алкалоидов, проявляющих наркотическое действие.
31. Специфические реакции на отдельные классы алкалоидов.
32. Особенности количественного анализа алкалоидов объёмными методами.
33. Оптические (спектральные) методы анализа: теоретические основы методов, виды взаимодействия электромагнитного излучения с веществом (рефракция, рассеивание, поглощение и проч.).
34. Правило частот Бора; понятие оптического спектра; закон Бугера-Ламберта-Бэра.
35. Качественный и количественный анализ алкалоидов методами ИК- и УФ-спектроскопии.

36. Возможности масс-спектрометрии и хроматографического анализа при идентификации наркотических веществ природного и синтетического происхождения.

37. Принцип работы и технические характеристики анализаторов российского производства и их зарубежных аналогов.

38. Краткая характеристика методов обнаружения наркотических веществ.

39. Возможности масс-спектрометрии стабильных изотопов в определении страны происхождения наркотических препаратов.

40. Спектроскопия ЯМР. Значение методов ЯМР и ЯКР спектроскопии при идентификации наркотических веществ.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «промежуточный контроль (зачет)»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических заданий.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических заданий. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических заданий. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

## Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)