

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана

А. С. Князев

Оценочные материалы по дисциплине

**Спектроскопические методы**

по направлению подготовки

**04.04.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Химические и физические методы исследований в экологической и  
криминалистической экспертизе**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2023**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

К.А. Дычко

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук.

ПК-2 Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 1.1 Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий

ИПК 1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов

ИПК 1.3 Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук, применяя взаимодополняющие методы исследования

ИПК 2.1 Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач

ИПК 2.2 Производит оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

– практических заданий по темам и их защита.

Цель выполнения практического задания – освоение магистрантом основных этапов методологической деятельности при криминалистическом исследовании сложных реальных объектов. Зная сущность и теоретические основы спектроскопических методов идентификации и количественного определения веществ, особенности объектов экспертизы, характер решаемых экспертом вопросов, магистрант должен осуществлять выбор варианта спектроскопического метода и применить его на практике для выявления тех или иных признаков исследуемых объектов, сформулировать выводы. Защищают индивидуальное задание в студенческой группе в форме конференции с презентацией доклада.

<b>№ п/п</b>	<b>Темы практических индивидуальных заданий</b>
1	Исследование следов металлизации. Экспертиза огнестрельных повреждений колюще-режущими орудиями, анализ электрометки.
2	Комплексный характер криминалистического исследования сложных многокомпонентных систем (почвы, растительные образцы, лакокрасочные материалы, лакокрасочные покрытия, товарные нефтепродукты и т.д.). Отбор проб и подготовка их к анализу спектроскопическими методами.
3	Исследование изделий из металлов. Основные задачи экспертизы, объекты исследования. Экспертиза легкоплавких металлов и сплавов, чугунов и сталей, цветных и благородных металлов.

4	Установление принадлежности исследуемого образца к общей массе материала на основании исследования элементного состава (почвы, сплавы, растения)
5	Криминалистическое исследование стекла. Типы стекол и стеклообразующих материалов. Комплексный характер исследования. Химический состав стекол, родовые, групповые признаки и признаки узкой групповой принадлежности. Отбор проб и подготовка к анализу методом АЭС, интерпретация результатов.

При оценке выполнения практического ИЗ и его защиты принимается во внимание наличие и полнота следующих разделов:

1. Характеристика объекта исследования (5 б.).
2. Категории уголовных дел, в которых эти объекты фигурируют (5 б.)
3. Структура криминалистического исследования данного объекта (5 б.).
4. Вопросы, которые могут быть решены путем исследования элементного состава объекта спектроскопическими методами (5 б.)
5. Выбор предпочтительного спектроскопического метода, его сущность (5 б.).
6. Способы отбора проб и подготовки к анализу выбранным методом (5 б.).
7. Проведение исследования реального объекта (15 б.).
8. Анализ результатов исследования. Выводы (5 б.).
9. Доклад с презентацией (10 б.)

Максимальное количество баллов –60.

Шкала оценивания практического индивидуального задания и уровня сформированности компетенции ИПК 1.3

Количество баллов	< 34	35–44	45–54	55–60
Вывод о сформированности компетенции ИПК 1.3	Не сформирована	Частично сформирована	Фрагментарно сформирована	Полностью сформирована
Решение	Не допускается к экзамену	Допускается к экзамену		

### 3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Результаты промежуточной аттестации учитывают результаты текущего контроля (выполнение индивидуального практического задания и его защиту, проверяющих ИПК 1.3).

**Экзамен в третьем семестре** проводится в устной форме обсуждения заданий экзаменационного билета. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Структура экзаменационного билета соответствует компетентностной структуре дисциплины. Время подготовки 1,5 часа.

Первая часть экзаменационного билета представляет собой тест из 5 вопросов, проверяющих ИПК-1.2. Ответы на вопросы первой части даются путем выбора из списка предложенных.

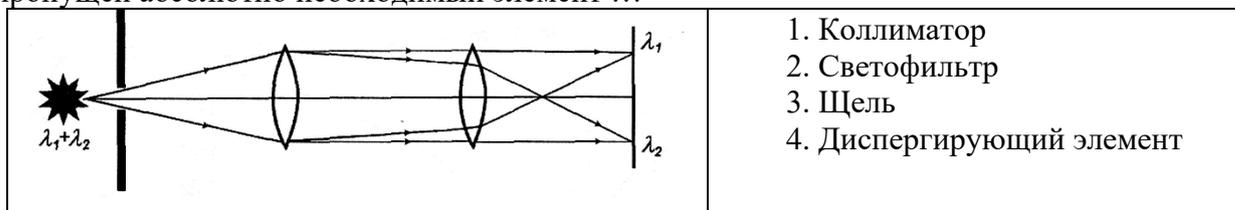
Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий ИПК-1.1. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

Третья часть содержит один вопрос, проверяющий ИПК-2.1, 2.2 оформленный в виде практической задачи. Ответ на вопрос третьей части предполагает составление плана решения задачи и краткую интерпретацию полученных результатов.

Пример экзаменационного билета.

Часть 1.

- Источники атомизации, используемые в методе атомно-абсорбционного анализа
  1. Безэлектродная газоразрядная лампа
  2. Пламя
  3. Излучение лазера
  4. Лампа с полым катодом
  5. Дуговой разряд
- Оптимальными условиями фотометрического определения являются:
  - 1) ... малая прочность комплекса определяемого элемента
  - 2) ... минимальное отклонение от закона Бугера-Ламберта-Бера
  - 3) ... очень низкие значения оптической плотности
  - 4) ... оптическая плотность в диапазоне 0,1–1,2
- На предельно упрощенной оптической схеме прибора для атомно-эмиссионного анализа пропущен абсолютно необходимый элемент ...



- Физическое явление, на котором основан метод молекулярной абсорбционной спектроскопии:
  1. Рассеяние света
  2. Излучение света
  3. Поглощение света
  4. Отражение света
- Электромагнитное излучение с длиной волны  $6 \cdot 10^{-5}$  см относится к:
  1. Видимой области спектра
  2. УФ- области спектра
  3. К ИК-области спектра
  4. К МВ-излучению.

Часть 2.

Установление принадлежности исследуемого образца почвы к общей массе материала на основании исследования его элементного состава. Какие образцы должен иметь криминалист-химик для решения этой задачи. Какой из методов (ПФ, АЭС, ААС, СФ) наиболее предпочтителен? Выберите оптимальный способ подготовки проб.

Часть 3.

Для проверки факта выстрела из автоматического оружия кожный покров руки подозреваемого смочили водно-спиртовым раствором. Ватными тампонами одинаковой массы (предварительно проверенными на отсутствие Sb, Cu, Sn и Pb) тщательно обработали руку. Получили следующие пробы: 1, 2 – пробы с внешней стороны кисти (в области указательного и большого пальцев вплоть до кистевого сустава), 3, 4 – пробы с внутренней, ладонной поверхности рук; 5, 6 – контрольные пробы ватных тампонов с водно-спиртовым раствором для смачивания.

- а) Какой метод вы будете использовать для исследования ватных тампонов?
- б) Как подготовите пробы для анализа?

в) Какой сделаете выводы, если весь комплекс элементов обнаружите во всех пробах, если в пробах 1,2 – комплекс элементов есть, а в пробах 3, 4 – нет?

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### **Информация о разработчиках**

Отмахов Владимир Ильич, д-р. техн. наук, профессор, кафедра аналитической химии, профессор