


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

Химический факультет



УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. декана ХФ

  
А.С. Князев

« 25 » 08 20 22 г.

Фонд оценочных средств

**Физические методы исследования**

по направлению подготовки

**04.03.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Химия»**

Форма обучения  
**Очная**


Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.09

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

  
В.В. Шелковников

Председатель УМК

  
Л.Н. Мишенина

Томск – 2022

## 1 Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки	04.03.01 химия
Дисциплина	Физические методы исследования
Семестр обучения	5
Общий объем дисциплины, ЗЕ	3
Формы текущего контроля	устный опрос/ отчет по лабораторной работе /тестирование
Форма промежуточной аттестации	зачет

Оценивание результатов учебной деятельности обучающихся при изучении дисциплины осуществляется по текущему контролю и промежуточной аттестации

## 2 Перечень формируемых компетенций и уровни их освоения

Изучение дисциплины «Хроматографические методы» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды и содержание компетенций по СУОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ООП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.	ИОПК 1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.  ИОПК 1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.	<i>Допороговый уровень</i>	Не способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, формулировать заключения и выводы.
		<i>Пороговый уровень Достаточный уровень</i>	Способен анализировать и предложить интерпретацию результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, но затрудняется формулировать заключения и выводы.
		<i>Достаточный уровень</i>	Способен анализировать и интерпретировать результаты собственных химических экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии, но затрудняется самостоятельно формулировать заключения и выводы.

	ИОПК 1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.	<i>Продвинутый уровень</i>	Способен анализировать и интерпретировать результаты собственных химических экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии, самостоятельно формулировать заключения и выводы.
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.	ИОПК 2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности. ИОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе. ИОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.	<i>Допороговый уровень</i>	Не способен работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.
		<i>Пороговый уровень</i>	Способен работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности, но в ряде случаев допускает ошибки.
		<i>Достаточный уровень</i>	Способен работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности, в редких случаях допускает ошибки.
		<i>Продвинутый уровень</i>	Способен работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности, практически не допускает ошибок.

Уровни и шкала оценивания сформированности компетенций:

Допороговый уровень	Соответствует оценке «неудовлетворительно», предполагает несформированность компетенций на достаточном уровне.
Пороговый уровень	Соответствует оценке «удовлетворительно», предполагает сформированность компетенций на достаточном уровне.
Достаточный уровень	Соответствует оценке «хорошо», предполагает сформированность компетенций на достаточно хорошем уровне.

Подвинутый уровень	Соответствует оценке «отлично», предполагает сформированность компетенций на высоком уровне.
--------------------	--

## 2 Этапы формирования компетенций и оценочные средства (текущая аттестация)

### 2.1 Виды оценочных средств

№	Контролируемые темы/разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Код индикатора достижения компетенции согласно ОПП
1	Тема 1. Метод атомно-эмиссионной спектроскопии (АЭС).	Устный опрос/ отчет по лабораторной работе	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3 ИОПК-2.4
2	Тема 2. Метод атомно-эмиссионной фотометрии пламени.	Устный опрос/ отчет по лабораторной работе/коллоквиум	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3 ИОПК-2.4
3	Тема 3. Методы атомной абсорбционной спектроскопии.	Устный опрос/ отчет по лабораторной работе/коллоквиум	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3 ИОПК-2.4
4	Тема 4. Молекулярная абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ областях	Устный опрос/ отчет по лабораторной работе	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3 ИОПК-2.4
5	Тема 5. Использование рентгеновского излучения для анализа состава и структуры веществ.	Устный опрос/ отчет по лабораторной работе	ИОПК-2.1 ИОПК-2.3 ИОПК-2.4
6	Тема 6. Материалы лекций и вводных бесед перед проведением лабораторных занятий	Тестирование	ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3

Текущий контроль влияет на промежуточную аттестацию. Студенты, которые выполнили все лабораторные работы и при защите отчетов получили оценку не ниже «удовлетворительно» допускаются к тестированию.

Тестирование осуществляется в системе Moodle. Все тестовые задания, в соответствии с темами курса, сгруппированы в 5 категорий. Студент должен ответить в течение 50 минут на 25 случайно выпадающих вопросов из банка данных.

### 2.2 Содержание оценочных средств

*Примеры вопросов для устного опроса:*

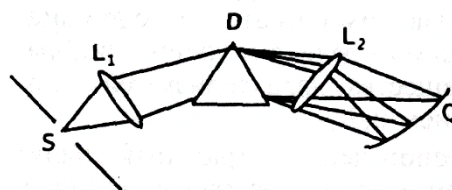
1. Поясните термины: энергетические уровни, основное (нормальное) состояние, возбужденное состояние, поглощение, испускание, фотон, длина волны, частота, спектральная линия, интенсивность спектральной линии, спектр поглощения, спектр испускания?
2. Какие горючие смеси используют для определения щелочных и щелочноземельных элементов методом эмиссионной фотометрии пламени?
3. Перечислите наиболее важные параметры электромагнитного излучения.

4. Охарактеризуйте все виды процессов, протекающих в плазме дугового разряда, и факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий.
5. Теоретические основы метода спектрофотометрии.
6. Укажите, по каким признакам можно классифицировать спектры. Укажите три основные характеристики спектральной линии.
7. Выбор оптимальных условий фотометрического определения.
8. Какие факторы влияют на степень атомизации вещества в пламени?
9. По каким принципам можно классифицировать спектроскопические методы? Каков характер физических процессов в атомах и молекулах в зависимости от энергии электромагнитного излучения?
10. Что называют коэффициентом пропускания  $T$  и оптической плотностью  $A$ ? Сигналы используемые при построении калибровочных графиков в ААС.

Примеры вопросов для теста:

**Вопрос №1.** На рисунке приведена оптическая схема спектрографа ...

1. Дифракционного
2. Призменного
3. Коллиматорного
4. Комбинированного



**Вопрос №2.** Окрашенный раствор поместили в кювету с толщиной светопоглощающего слоя 1 см,  $\varepsilon = 10^4$ . Какова оптическая плотность раствора с концентрацией  $1 \cdot 10^{-4}$  моль/л?

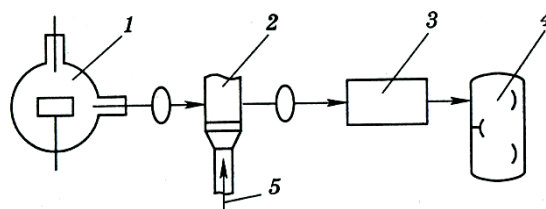
1. 100
2. 0,1
3. 0,01
4. 1,0

**Вопрос №3.** Излучение с длиной волны  $9 \cdot 10^{-5}$  см относится к...

1. Видимой области спектра	3. ИК-области спектра
2. УФ-области спектра	4. МВ-излучению

**Вопрос №4.** На рисунке приведена схема атомно-абсорбционного спектрометра. Номером 2 обозначен:

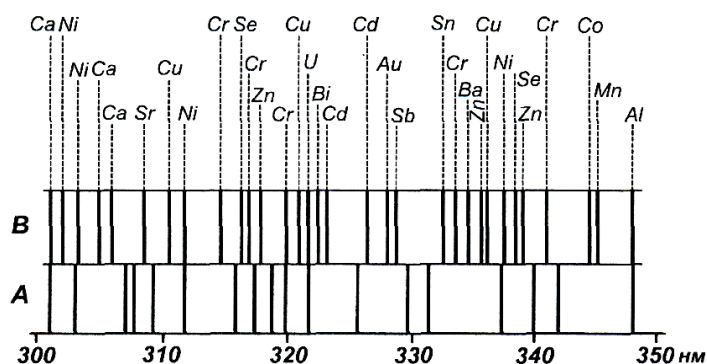
1. Источник возбуждения
2. Монохроматор
3. Приемник света
4. Источник атомизации



**Вопрос № 5** На рисунке представлен упрощенный (все линии одинаковой толщины) фрагмент (300-350 нм) спектра железа А), а также фрагменты спектров элементов В)

Из следующих утверждений отметьте истинное:

1. Для определения хрома в сталях удобно использовать линии 315, 317 и 334 нм
2. Для определения следов цинка в медных рудах удобна линия 336 нм
3. Для количественного определения меди в сталях интенсивность ее линии 311 нм удобно сравнивать с интенсивностью линии железа 330 нм



### Шкала оценивания результатов тестирования

Оценивание ответов на вопросы теста в баллах	< 20	20–29	30–39	40–50
Сформированность компетенций	Не сформированы	Сформированы фрагментарно	Сформированы частично	Сформированы полностью
Рекомендовано	Повторное тестирование	Зачет-автомат	Зачет-автомат	Зачет-автомат

**Зачет в пятом семестре** получают студенты, выполнившие все лабораторные работы, защитившие отчеты на оценку не ниже «удовлетворительно», набравшие за выполнение тестового задания не менее 20 баллов.