

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

Проблемы анализа многокомпонентных систем

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:

Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.С. Князев

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 и/или производственных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

ПК-3 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 науках, применяя взаимодополняющие методы исследования. Проводит поиск, анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике исследовательской работы

ИПК 3.1 Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач

ИПК 3.2 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:

– индивидуальные задания.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Торф – сорбент ионов цветных и тяжелых металлов.
2. Использование торфа для очистки сточных вод от нефтепродуктов.
3. Способы учета взаимных влияний при анализе сложных лекарственных средств или пищевых продуктов методом молекулярной абсорбционной спектrophотометрии.
4. Подготовка природной воды к элементному анализу методом атомно-эмиссионной спектроскопии с дуговым источником возбуждения. Возможность применения стандартных образцов на основе графитового порошка ГСОРМ -37.

Цель выполнения творческого ИЗ – освоение магистрантом основных этапов методологической деятельности при анализе и исследовании сложных реальных объектов. Зная сущность и теоретические основы инструментальных методов идентификации и количественного определения веществ, особенности реальных объектов, магистрант должен осуществлять выбор варианта метода и применить его на практике для выявления тех или иных признаков исследуемых объектов (состав, структура и др.), провести анализ полученных результатов и сформулировать выводы.

Преподаватель формулирует тему индивидуального творческого задания исходя из темы научно-исследовательской работы. Его выполнение предполагает моделирование условий эксперимента по теме магистерской диссертации, практическую реализацию результатов моделирования. Защищают индивидуальное задание в студенческой группе в форме конференции с презентацией доклада. Компетенции ИПК 3.1 и ИПК 3.2.

Выполнение индивидуального задания проверяет ИПК-1.1, ИПК-1.2 и максимально оценивается в 100 баллов.

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

Результаты промежуточной аттестации зависят и учитывают результаты текущего контроля (защита индивидуального задания).

Зачет в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Продолжительность зачета 1 час.

Два задания теоретического характера носят проблемный характер и предполагают синтетические ответы в развернутой форме, проверяющие ИПК-1.1, ИПК-1.3.

Третье задание – расчётная задача. Выполнение данного задания предполагает проверку компетенции ИПК 1.2. Приводится решение задачи и краткая интерпретация полученных результатов.

Примерные варианты билетов:

Билет №4

1. Чем обусловлена минеральная и органическая составляющие торфа? Какие методы позволяют их определить? За счет каких положительных свойств торфа его можно модифицировать? Какую цель при этом преследуют? По какой причине торф гранулируют? Что для этого используют?
 2. Какие химические реакции, протекающие в электродах, могут оказать существенное влияние на результаты атомно-эмиссионного анализа с дуговым источником возбуждения?
 3. Два образца нефти (стандартный и анализируемый) одинаковой массой по 1,0000 г разбавили в 10 раз метилизобутилкетонем и распылили в пламени атомно-абсорбционного спектрофотометра. Оптическая плотность образца с содержанием ванадия 0,10 % равна $A_{ст} = 0,740$, анализируемого образца $A_x = 0,520$.
 - а) Какие факторы влияют на аналитический сигнал определяемого элемента при анализе нефти?
 - б) Какой прием используется для их устранения?
 - в) Какова массовая доля ванадия (%) в нефти?
- (вес вопросов в билетах: 1 – 25 баллов, 2 – 25 баллов, 3 – 50 баллов. В сумме – 100 баллов)

Билет №2

1. Как подготовить торф к анализу? Почему нельзя сушить торф/почву в сушильном шкафу до постоянной массы? Какие процессы могут при этом происходить? Какое время является оптимальным для просушивания? Что такое полная обменная емкость и как она может быть определена? Укажите методику.
2. Охарактеризуйте основные приемы количественного анализа многокомпонентных объектов (измерение различных свойств, зависящих от состава образца, измерение одного и того же параметра при различных условиях, метод добавок, проведение предварительного разделения (выделения), использование более селективных методов анализа).
3. При определении цинка в алюминии методом атомной абсорбционной спектроскопии построили градуировочный график по следующим данным:

$c(\text{Zn}^{2+})$, мкг/см ³	0,30	0,50	0,80	2,00
Атомное поглощение	14,0	23,0	32,6	81,5

Навеску анализируемого металла (масса 0,6055 г) растворили в смеси кислот, перенесли в мерную колбу вместимостью 100,0 см³, разбавили дистиллированной водой до метки. Атомное поглощение в условиях фотометрирования стандартного раствора ($\lambda = 285,2$ нм) составило 28,0 делений шкалы прибора.

- а) Найдите массовую долю цинка в алюминии.

б) Какие возможны систематические погрешности в случае приведенного хода анализа.

в) Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при проведении этого анализа?

(вес вопросов в билетах: 1 – 25 баллов, 2 – 25 баллов, 3 – 50 баллов. В сумме – 100 баллов)

Шкала оценивания ответов на вопросы билетов

№ вопроса	Оценивание ответов на вопросы в баллах			
	1,2	3	4	5
1	< 14	15–18	19–21	22–25
2	< 14	15–18	19–21	22–25
3	< 29	30–36	37–44	45–50
Сумма баллов	< 57	58–72	73–86	87–100

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки компетенций обучающихся:

- Оценка «зачтено» – студент набирает не менее 58 баллов.

- Оценка «не зачтено» – студент набирает менее 57 баллов.

Информация о разработчиках

Петрова Елена Васильевна, канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии
Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент.