

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

Одобрено на заседании  
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ  
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по факультативу**

**Качественный систематический химический анализ**

для студентов направления подготовки

04.03.01 «ХИМИЯ»

(бакалавриат)

Форма обучения: очная

**г. Обнинск 2023г.**

## Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Качественный систематический химический анализ» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

## Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Качественный систематический химический анализ» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения на факультативе «Качественный систематический химический анализ»:

<i>Коды компетенций</i>	<i>Наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
ПК-2	Способен использовать современную инструментальную базу для проведения качественного и количественного химического анализа исследуемых объектов	З-ПК-2- Знать: -основные принципы, законы, методологию изучаемых химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования; У-ПК-2-Уметь: -выбирать и использовать современную инструментальную базу и методы испытаний для решения исследовательски х задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации; - использовать фундаментальные химические понятия в своей профессиональной деятельности; -планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР В-ПК-2 - Владеть: -навыком подготовки элементов документации, проектов планов и

		программ отдельных этапов НИР; -навыком выбора технических средств и методов анализа (из набора имеющихся) для решения поставленных задач на лабораторных занятиях и задач НИР
--	--	---

### 1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

### 1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
<b>Текущий контроль, 4 семестр</b>			
1.	Раздел 1. <b>Качественный химический анализ</b> Тема 1. Аналитические признаки химических реакций	З-ПК-2 У-ПК-2 В-ПК-2	Оценочное средство №1.1 Практическая задача  Оценочное средство №1.2 Отчеты по лабораторным работам
2.	Тема 2. Систематический и дробный качественный анализ.		
3.	Раздел 2. <b>Химические методы анализа анионов</b> Тема 1. Химические методы анализа анионов по кислотно-основной схеме.	З-ПК-2 У-ПК-2 В-ПК-2	Оценочное средство №1.1 Практическая задача
4.	Раздел 2. Тема 2 Контрольная задача на смесь анионов		
<b>Промежуточный контроль</b>			
Зачет без оценки			Оценочное средство №1.1 Практическая задача



## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

<b>Уровни</b>	<b>Содержательное описание уровня</b>	<b>Основные признаки выделения уровня</b>	<b>БРС, % освоения</b>	<b>ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета</b>
<b>Высокий</b> <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	<b>90-100</b>	<b>A/ Отлично/ Зачтено</b>
<b>Продвинутый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	<b>85-89</b>	<b>B/ Очень хорошо/ Зачтено</b>
			<b>75-84</b>	<b>C/ Хорошо/ Зачтено</b>
<b>Пороговый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	<b>65-74</b>	<b>D/Удовлетворительно/ Зачтено</b>
			<b>60-64</b>	<b>E/Посредственно/ Зачтено</b>
<b>Ниже порогового</b>	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		<b>0-59</b>	<b>Неудовлетворительно/ Зачтено</b>

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

<b>Уровень сформированности компетенции</b>	<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
высокий	<b>высокий</b>	<b>высокий</b>
	продвинутый	высокий
	высокий	продвинутый
продвинутый	пороговый	высокий
	высокий	пороговый
	<b>продвинутый</b>	<b>продвинутый</b>
	продвинутый	пороговый
	пороговый	продвинутый
пороговый	<b>пороговый</b>	<b>пороговый</b>
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	<b>ниже порогового</b>	-

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний, умений, навыков по дисциплине «Качественный систематический анализ» включает учет успешности оценочных средств, примеры которых приведены в разделе 8.2. программы. Оценка качества подготовки включает текущую и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения материала на протяжении всего периода обучения. Текущий контроль осуществляется в форме отчета по лабораторной работе. Методика оценки успешности выполнения каждого вида контроля приведена в п.8.2.1. настоящей программы. По итогам выполненных лабораторных работ принимаются отчеты по выполненным работам и проводятся зачеты по каждой теме. Допускается задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы, помогающие выявить результаты (компетенции) усвоения данной дисциплины. При правильно выполненной контрольной задаче на смесь анионов и сдачи зачета по темам раздела выставляется зачет без оценки. Результат зачета фиксируется в экзаменационной ведомости.

### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **4.1 Вопросы к зачету**

1. Общая характеристика анионов и аналитические классификации анионов по группам. 2. Почему пробу на анионы I аналитической группы с  $\text{BaCl}_2$  выполняют в нейтральной или слабощелочной среде, а на анионы II группы с  $\text{AgNO}_3$  – в азотнокислой?
3. Свидетельствует ли отрицательная проба с  $\text{BaCl}_2$  об отсутствии всех анионов I группы?

4. Какие заключения можно сделать на основании растворимости бариевых солей анионов I группы?
5. Какие реакции, в какой последовательности и с каким внешним эффектом идут при добавлении хлорной воды по каплям к подкисленному раствору, содержащему I - и Br- -ионы в присутствии бензола или хлороформа? Можно ли этой реакцией обнаружить I - и Br- -ионы при совместном присутствии? Почему хлорную воду необходимо добавлять по каплям?
6. Какие анионы и какими реакциями можно обнаружить в сухой пробе (твердом образце)?
7. Качественные реакции обнаружения анионов I-III аналитических групп и условия их проведения (см. п. 6)
8. Какие анионы можно обнаружить по обесцвечиванию раствора перманганата калия в кислой, нейтральной средах? 5. Какие анионы вызывают обесцвечивание раствора йода? 9. Какие анионы можно обнаружить по выделению йода из раствора йодида калия в кислой среде?
10. Какие анионы при взаимодействии с хлороводородной кислотой выделяют газы? Как обнаруживают эти газы?
11. Какую информацию о присутствии или об отсутствии анионов можно получить на основе значения pH водного раствора? Наличие каких анионов можно исключить в кислой среде?
12. Как обнаружить нитрит- и нитрат-ионы при их совместном присутствии в растворе? 13. Как можно обнаружить йодид- и тиоционат-ионы при их совместном присутствии в растворе?
14. Можно ли обнаружить хлорной водой йодид- и бромид-ионы при их совместном присутствии в растворе? В какой последовательности будет проходить окисление указанных ионов? Ответ подтвердите, пользуясь значениями редокс-потенциалов соответствующих окислительно-восстановительных пар. Запишите химизм реакций.
15. Как проанализировать следующие смеси анионов I-III аналитических групп:
  - Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>;
  - SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>, S<sup>2-</sup>;
  - AsO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, AsO<sub>3</sub><sup>3-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>; – SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>;
  - NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

Допуск к зачету по дисциплине в соответствии с принятой в ИАТЭ НИЯУ МИФИ балльно-рейтинговой системой оценки знаний студентов осуществляется при выполненных лабораторных работах в семестре при условии выполнения всех предусмотренных учебной программой видов учебной деятельности.

### ***Б) Наименование оценочного средства.***

Зачет без оценки

Для получения зачета необходимо выполнить две лабораторные работы и ответить на предложенные вопросы из списка вопросов к зачету. Ответы на вопросы необходимо самостоятельно найти из предложенных источников для самостоятельной работы.



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<p>Рассмотрен на заседании отделения биотехнологий и рекомендован к одобрению Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p>(протокол № <u>9/1</u> от «<u>21</u>» <u>04</u> 20<u>23</u> г.)</p>	<p>Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p> А.А. Котляров</p> <p></p>
--	---