

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
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  
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ  
Протокол от 25.05.2025  
№ 1-08/2025

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине**

*Анализ реальных объектов*

---

*название дисциплины*

для студентов направления подготовки

04.03.01 Химия

---

*код и название*

образовательная программа

Аналитическая химия

---

Форма обучения: очная

**г. Обнинск 2025 г.**

### **Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Анализ реальных объектов» 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 «Анализ реальных объектов» 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 ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Коды компетенций | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-1</b>      | Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проведения химического анализа конкретных объектов (сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, в том числе фармацевтических субстанций) | З-ПК-1 Знать: -способы получения научно-технической информации в области химического анализа конкретных объектов (сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, в том числе фармацевтических субстанций)<br>У-ПК-1 Уметь: - проводит первичный поиск информации по заданной тематике, в том числе, с использованием баз данных; - систематизировать научно-техническую информацию на русском и иностранном языках по заданной тематике; - анализировать научно-техническую информацию для решения конкретной задачи;<br>В-ПК-1 Владеть: - системой фундаментальных химических понятий и законов;                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>ПК-2</b>      | 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;<br>У-ПК-2 Уметь: - выбирать и использовать современную инструментальную базу и методы испытаний для решения исследовательских 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;<br>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               | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                | Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Текущая аттестация, VI семестр</b> |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                     |
| 1                                     | 1 Химико-аналитический контроль.<br>Аналитический цикл | З-ПК-1<br>Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проведения химического анализа конкретных объектов (сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, в том числе фармацевтических субстанций) | Оценочное средство №3-<br>контрольная работа №1                     |
| 2                                     | 2 Анализ вод                                           | З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1-<br>Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проведения химического анализа конкретных объектов (сырья, полуфабрикатов,                                            | Оценочное средство № 4 -<br>защита лабораторных работ               |

|                                              |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                     |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                                                                | готовой продукции, в том числе фармацевтических субстанций)<br>З-ПК-2, У-ПК-2, В- ПК-2-<br>Способен использовать современную инструментальную базу для проведения качественного и количественного химического анализа исследуемых объектов                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                     |
| 3                                            | 3 Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды. | З-ПК-1- Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проведения химического анализа конкретных объектов (сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, в том числе фармацевтических субстанций)                                                                                                                                                                                                      | Оценочное средство №3-<br>контрольная работа №1                                                                     |
| <b>Промежуточная аттестация, VI семестр</b>  |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                     |
|                                              | Зачет                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочное средство № 1                                                                                              |
| <b>Текущая аттестация, VII семестр</b>       |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                     |
| 1                                            | 4 Анализ реальных объектов                                     | З-ПК-1, У-ПК-1, В- ПК-1-<br>- Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проведения химического анализа конкретных объектов (сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, в том числе фармацевтических субстанций)<br>З-ПК-2, У-ПК-2, В- ПК-2-<br>Способен использовать современную инструментальную базу для проведения качественного и количественного химического анализа исследуемых объектов | Оценочное средство № 4–<br>защита лабораторных работ<br>Оценочное средство № 5 –<br>контрольная лабораторная работа |
| <b>Промежуточная аттестация, VII семестр</b> |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                     |
|                                              | Зачет с оценкой                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочное средство №2                                                                                               |

## 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.

| Уровни                                                                                                                             | Содержательное описание уровня                                                                                                                                     | Основные признаки выделения уровня                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | БРС, % освоения | ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------|
| <b>Высокий</b><br><i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>         | Творческая деятельность                                                                                                                                            | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>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/<br/>Отлично/<br/>Зачтено</b>                 |
| <b>Продвинутый</b><br><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><br>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/<br/>Очень хорошо/<br/>Зачтено</b>            |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>75-84</b>    | <b>C/<br/>Хорошо/<br/>Зачтено</b>                  |
| <b>Пороговый</b><br><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/<br/>Зачтено</b>            |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>60-64</b>    | <b>E/Посредственно/<br/>Зачтено</b>                |
| <b>Ниже порогового</b>                                                                                                             | Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы.<br>Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>0-59</b>     | <b>Неудовлетворительно/<br/>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> |
|---------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| <b>высокий</b>                              | <b>высокий</b>          | <b>высокий</b>                  |
|                                             | <b>продвинутый</b>      | <b>высокий</b>                  |
|                                             | <b>высокий</b>          | <b>продвинутый</b>              |
| <b>продвинутый</b>                          | <b>пороговый</b>        | <b>высокий</b>                  |
|                                             | <b>высокий</b>          | <b>пороговый</b>                |
|                                             | <b>продвинутый</b>      | <b>продвинутый</b>              |
|                                             | <b>продвинутый</b>      | <b>пороговый</b>                |
|                                             | <b>пороговый</b>        | <b>продвинутый</b>              |
| <b>пороговый</b>                            | <b>пороговый</b>        | <b>пороговый</b>                |
| <b>ниже порогового</b>                      | <b>пороговый</b>        | <b>ниже порогового</b>          |
|                                             | <b>ниже порогового</b>  | -                               |

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

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Исключение: текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и

самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.

- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

| Этап рейтинговой системы /<br>Оценочное средство | Неделя | Балл     |           |
|--------------------------------------------------|--------|----------|-----------|
|                                                  |        | Минимум* | Максимум* |
| Семестр VI                                       |        |          |           |
| Текущая аттестация                               | 1-16   | 36       | 60        |
| Контрольная точка № 1                            | 7-8    | 12       | 20        |
| Оценочное средство № 3                           | 7-8    | 12       | 20        |
| Контрольная точка № 4                            | 15-16  | 24       | 40        |
| Оценочное средство № 4.1.1                       | 1-9    | 3        | 5         |
| Оценочное средство № 4.1.2                       | 1-9    | 3        | 5         |
| Оценочное средство № 4.1.3                       | 1-9    | 3        | 5         |
| Оценочное средство № 4.1.4                       | 1-9    | 3        | 5         |
| Оценочное средство № 4.1.5                       | 9-16   | 3        | 5         |
| Оценочное средство № 4.1.6                       | 9-16   | 3        | 5         |
| Оценочное средство № 4.1.7                       | 9-16   | 3        | 5         |
| Оценочное средство № 4.1.8                       | 9-16   | 3        | 5         |
| Промежуточная аттестация                         | -      | 24       | 40        |
| Зачет                                            | -      |          |           |
| Оценочное средство № 1                           | -      | 24       | 40        |
| ИТОГО по дисциплине                              |        | 60       | 100       |
| Семестр VII                                      |        |          |           |
| Текущая аттестация                               | 1-16   | 36       | 60        |
| Контрольная точка № 1                            | 7-8    | 9        | 15        |
| Оценочное средство № 4.2.1                       | 1-8    | 1,5      | 2,5       |
| Оценочное средство № 4.2.2                       | 1-8    | 1,5      | 2,5       |
| Оценочное средство № 4.2.3                       | 1-8    | 1,5      | 2,5       |
| Оценочное средство № 4.2.4                       | 1-8    | 1,5      | 2,5       |
| Оценочное средство № 4.2.5                       | 1-8    | 1,5      | 2,5       |
| Оценочное средство № 4.2.6                       | 1-8    | 1,5      | 2,5       |
| Контрольная точка № 2                            | 15-16  | 27       | 45        |
| Оценочное средство № 4.2.7                       | 9-13   | 1,5      | 2,5       |
| Оценочное средство № 4.2.8                       | 9-13   | 1,5      | 2,5       |
| Оценочное средство № 4.2.9                       | 9-13   | 1,5      | 2,5       |
| Оценочное средство № 4.2.10                      | 9-13   | 1,5      | 2,5       |
| Оценочное средство № 4.2.11                      | 9-13   | 1,5      | 2,5       |
| Оценочное средство № 4.2.12                      | 9-13   | 1,5      | 2,5       |
| Оценочное средство № 4.2.13                      | 9-13   | 1,5      | 2,5       |
| Оценочное средство № 5                           | 16     | 16,5     | 27,5      |
| Промежуточная аттестация                         | -      | 24       | 40        |
| Зачет с оценкой                                  | -      |          |           |
| Оценочное средство № 2                           | -      | 24       | 40        |
| ИТОГО по дисциплине                              |        | 60       | 100       |

\* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае

обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

#### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

##### **4.1 Оценочное средство №1**

##### **а) Типовые вопросы к зачету:**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
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**

|                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| Направление               | <b>04.03.01 «Химия»</b>         |
| Образовательная программа | <b>«Аналитическая химия»</b>    |
| Дисциплина                | <b>Анализ реальных объектов</b> |

#### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, геологии, сельском хозяйстве, медицине.
2. Основные объекты анализа.
3. Аналитический цикл и его основные этапы.
4. Пробоотбор как этап аналитического цикла.
5. Пробоотбор. Виды проб.
6. Представительная проба, способы ее получения.
7. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ.
8. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации.
9. Пробоподготовка как этап аналитического цикла.
10. Разложение проб. Выбор способа разложения. "Сухое" и "мокрое" разложение.
11. Сплавление и спекание, последующее растворение как способ перевода пробы в растворимое состояние.
12. Интенсификация процессов разложения объектов различной природы
13. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки. Основные методы.
14. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.
15. Принцип, метод и методика анализа.
16. Основные критерии, определяющие выбор метода определения.
17. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды.
18. Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга.
19. Нормирование химических загрязняющих веществ. Предельно допустимые концентрации.

20. Загрязняющие вещества. Приоритетные загрязняющие вещества.

**Анализ вод.**

21. Классификация вод. Основные аналитические проблемы.

22. Пробоотбор и хранение проб.

23. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды.

24. Биотестирование как способ оценки качества вод.

25. Контроль качества питьевой воды.

26. Определение индивидуальных неорганических компонентов вод: хлоридов, фторидов, нитритов, нитратов, фосфатов, серосодержащих анионов, ионов аммония, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение жесткости воды. Определение свободного хлора.

27. Формы существования тяжелых металлов в водах. Определение тяжелых металлов. Способы концентрирования тяжелых металлов из вод.

28. Природные органические вещества вод. Общая оценка содержания органических веществ: определение органического углерода, азота, фосфора.

29. Основные классы загрязняющих органических веществ: поверхностно-активные вещества, фенолы, нефтепродукты, полиароматические углеводороды, азот-, серо- и фосфорсодержащие пестициды, хлорорганические соединения. Источники попадания, устойчивость в окружающей среде, токсичность, методы извлечения, концентрирования, разделения и определения.

***Банк тестовых заданий к зачету***

**1. Валовый анализ** - комплекс определений, позволяющих установить:

- а) элементарный состав;
- б) фазовый состав;
- в) молекулярный состав;
- г) вещественный состав.

**2. Определяющими факторами** при выборе методики анализа являются:

- А) содержание компонента;
- Б) избирательность метода;
- В) точность;
- Г) стоимость;
- Д) возможность автоматизации;
- Е) квалификация персонала.

**3. Способ отбора проб** зависит от:

- А) от агрегатного состояния;
- Б) от однородности анализируемого объекта;
- В) от размера частиц;
- Г) от природы анализируемого вещества;
- Д) от конструкции пробоотборника;
- Е) от давления.

**4. Средняя (представительная) проба:**

- А) часть анализируемого объекта, средний состав и свойства которой должны быть идентичны во всех отношениях среднему составу и свойствам исследуемого объекта;
- Б) проба, взятая из середины реакционной смеси;
- В) проба, взятая из средней части трубопровода.

**5. Концентрирование**

- А) это операция (процесс), в результате которой повышается отношение концентрации или количества компонентов, содержащихся на уровне примесей (микрокомпоненты), к концентрации или количеству основного компонента (макрокомпонент);
- Б) это операция, в результате которой микрокомпоненты переходят из большой массы образца в малую, при этом повышается концентрация микрокомпонентов;
- В) это устранение влияния мешающих компонентов.

#### **6. Маскирование:**

- А) перевод вещества в форму, не оказывающую мешающего влияния;
- Б) торможение или полное подавление химической реакции в присутствии веществ, способных изменить ее направление или скорость без образования новой фазы;
- В) устранение влияния мешающих компонентов;
- Г) это операция, в результате которой повышается отношение концентрации или количества компонентов, содержащихся на уровне примесей; (микрокомпоненты), к концентрации или количеству основного компонента (макрокомпонент).

#### **7. Органолептические показатели, характеризующие качество питьевой воды:**

- А) Запах, привкус, цветность, мутность;
- Б) Запах, привкус, цветность, мутность, сухой остаток;
- В) Запах, привкус, цветность, мутность, жесткость, щелочность, сухой остаток;
- Г) Запах, привкус, цветность, мутность, жесткость, сухой остаток, водородный показатель.

#### **8. Мутность измеряется в:**

- А) г/мл;
- Б) моль/л;
- В) градусах;
- Г) баллах.

#### **9. Термическое разложение:**

- А) это разложение пробы при нагревании, сопровождающееся образованием одного или нескольких компонентов газообразной фазы;
- Б) это разложение органических веществ;
- В) это разложение пробы при нагревании в атмосфере инертного газа.

#### **10. Пиролиз:**

- А) разложение пробы при нагревании, сопровождающееся образованием одного или нескольких компонентов газообразной фазы;
- Б) термическое разложение органических веществ;
- В) это разложение пробы при нагревании в атмосфере инертного газа.

#### **11. Сплавление:**

- А) разложение пробы при нагревании, сопровождающееся образованием одного или нескольких компонентов газообразной фазы;
- Б) нагревание образца с реагентом с получением растворимого плава;
- В) это разложение пробы при нагревании в атмосфере инертного газа.

#### **12. Проба:**

- А) представительная часть анализируемого объекта;
- Б) небольшая часть анализируемого объекта, взятая для анализа;
- В) минимальная часть объекта, которой достаточно для определения компонента.

#### **13. Получение лабораторной пробы из генеральной происходит посредством:**

- А) сокращения;
- Б) разделки;

В) дробления.

**14. Химический анализ:**

- А) совокупность действий, которые имеют своей целью получение информации о химическом составе объекта;
- Б) проверка соответствия химического состава вещества определенным заданным требованиям;
- В) это вскрытие пробы.

**15. Аналитический контроль:**

- А) совокупность действий, которые имеют своей целью получение информации о химическом составе объекта;
- Б) проверка соответствия химического состава вещества определенным заданным требованиям;
- В) это вскрытие пробы.

**16. Методика анализа:**

- А) совокупность принципов, положенных в основу анализа безотносительно к конкретному объекту;
- Б) подробное описание всех условий и операций проведения анализа конкретного объекта;
- В) некоторое явление природы, которое может представить аналитику интересующую информацию.

**17. Метод анализа:**

- А) совокупность принципов, положенных в основу анализа безотносительно к конкретному объекту;
- Б) подробное описание всех условий и операций проведения анализа конкретного объекта;
- В) некоторое явление природы, которое может представить аналитику интересующую информацию.

**18. Принцип анализа:**

- А) совокупность принципов, положенных в основу анализа безотносительно к конкретному объекту;
- Б) подробное описание всех условий и операций проведения анализа конкретного объекта;
- В) некоторое явление природы, которое может представить аналитику интересующую информацию.

**19. В питьевой воде необходимо контролировать следующие химические вещества, поступающие и образующиеся в ней в процессе хлорирования:**

- А) остаточный хлор (свободный и связанный);
- Б) хлороформ;
- В) озон;
- С) формальдегид;
- Д) полифосфаты;
- Е) алюминий-железосодержащие коагулянты.

**20. В питьевой воде необходимо контролировать следующие химические вещества, поступающие и образующиеся в ней в процессе озонирования:**

- А) остаточный хлор (свободный и связанный);
- Б) хлороформ;
- В) озон;
- С) формальдегид;
- Д) полифосфаты;
- Е) алюминий-железосодержащие коагулянты.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

За каждый правильный ответ ставится 2 балла, за 20 заданий теста максимально ставится 40 баллов. За 23 балла и менее ставится «не зачтено».

| <b>Оценка</b>                      | <b>Критерии оценки</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично<br>36-40                   | Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li><li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li><li>- правильно формулировать определения;</li><li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li><li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li></ul>           |
| Хорошо<br>30-35                    | Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li><li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;</li><li>- достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li><li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li><li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li></ul> |
| Удовлетворительно<br>24-29         | Студент должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li><li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li><li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li><li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li></ul>                                                                                                   |
| Неудовлетворительно<br>23 и меньше | Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- незнание значительной части программного материала;</li><li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li><li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li><li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li><li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li></ul>                                                  |

в) *Описание шкалы оценивания:* 4х балльная: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. Пересчет шкалы в 100 балльную осуществляется в соответствии с п. 3.4.2. СМК-ПЛ-7.5-06 «Положения о кредитно-модульной системе НИЯУ МИФИ».

#### 4.2 Оценочное средство №2

а) Типовые вопросы к зачету:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

|                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| Направление               | <b>04.03.01 «Химия»</b>      |
| Образовательная программа | <b>«Аналитическая химия»</b> |
| Дисциплина                | Анализ реальных объектов     |

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО КУРСУ АРО**

1. Химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, геологии, сельском хозяйстве, медицине.
  2. Основные объекты анализа.
  3. Аналитический цикл и его основные этапы.
  4. Пробоотбор как этап аналитического цикла.
  5. Пробоотбор. Виды проб.
  6. Представительная проба, способы ее получения.
  7. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ.
  8. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации.
  9. Пробоподготовка как этап аналитического цикла.
  10. Разложение проб. Выбор способа разложения. "Сухое" и "мокрое" разложение.
  11. Сплавление и спекание, последующее растворение как способ перевода пробы в растворимое состояние.
  12. Интенсификация процессов разложения объектов различной природы
  13. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки. Основные методы.
  14. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения.
  15. Принцип, метод и методика анализа.
  16. Основные критерии, определяющие выбор метода определения.
  17. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды.
  18. Аналитическое обеспечение системы экологического мониторинга.
  19. Нормирование химических загрязняющих веществ. Предельно допустимые концентрации.
  20. Загрязняющие вещества. Приоритетные загрязняющие вещества.
- Анализ вод.**
21. Классификация вод. Основные аналитические проблемы.
  22. Пробоотбор и хранение проб.
  23. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды.
  24. Биотестирование как способ оценки качества вод.
  25. Контроль качества питьевой воды.
  26. Определение индивидуальных неорганических компонентов вод: хлоридов, фторидов, нитритов, нитратов, фосфатов, серосодержащих анионов, ионов аммония, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение жесткости воды. Определение свободного хлора.
  27. Формы существования тяжелых металлов в водах. Определение тяжелых металлов. Способы концентрирования тяжелых металлов из вод.
  28. Природные органические вещества вод. Общая оценка содержания органических веществ: определение органического углерода, азота, фосфора.
  29. Основные классы загрязняющих органических веществ: поверхностно-активные вещества, фенолы, нефтепродукты, полиароматические углеводороды, азот-, серо- и

фосфорсодержащие пестициды, хлорорганические соединения. Источники попадания, устойчивость в окружающей среде, токсичность, методы извлечения, концентрирования, разделения и определения.

#### **Анализ воздуха.**

30. Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов.
31. Способы и методы отбора проб воздуха.
32. Химический состав воздуха. Основные методы определения неорганических компонентов воздуха природного и техногенного происхождения: озона, оксидов углерода, азота, серы, аммиака, сероводорода.
33. Определение органических соединений в воздухе.
34. Аэрозоли: образование в атмосфере, роль в переносе нелетучих загрязняющих веществ, особенности пробоотбора и анализа.
35. Автоматизация анализа воздуха. Основные типы газоанализаторов.

#### **Анализ почв и донных отложений.**

36. Особенности почвы как объекта окружающей среды.
37. Пробоотбор почв и донных отложений.
38. Химический состав почв. Задачи аналитического контроля почв.
39. Определение обобщенных показателей качества почв.
40. Определение неорганических компонентов почв. Элементный и молекулярный анализ.
41. Пробоподготовка в анализе почв.
42. Анализ водной вытяжки.
43. Определение тяжелых металлов в почвах: валового содержания и подвижных форм.
44. Определение органических компонентов почв. Элементный анализ: определение органического углерода и органического азота.
45. Определение токсичных веществ в почвах: пестицидов, нефтепродуктов, полиароматических углеводородов, хлорорганических соединений. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ.

#### **Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов.**

46. Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов. Основные аналитические проблемы.
47. Химические вещества пищи: собственные минеральные и органические вещества, пищевые добавки. Методы их извлечения, концентрирования, разделения.
48. Определение компонентов, определяющих пищевую ценность продукта.
49. Оценка безопасности пищевых продуктов: определение токсичных металлов, нитратов, нитритов, пестицидов, антибиотиков, консервантов, пищевых добавок, микотоксинов и др.

#### **Анализ геологических объектов.**

50. Анализ геологических объектов. Выбор схемы анализа, определяемой природой объекта.
51. Анализ рудных полезных ископаемых: железные, титаномагнититовые и марганцевые руды. Способы разложения в зависимости от содержания железа и кремния. Определение железа, алюминия, марганца, примесей титана, ванадия, никеля, меди, хрома.
52. Полиметаллические руды. Схемы анализа при определении основных компонентов (меди, цинка, железа, свинца, кадмия) и микропримесей (серы, мышьяка и марганца). Особенности анализа руд хрома, никеля, кобальта, ртути, олова и сурьмы. Способы отделения хрома, ртути, олова и сурьмы при определении микрокомпонентов в рудах.

#### **Анализ металлов и сплавов.**

53. Основные задачи анализа металлов и сплавов.
54. Способы отделения основы при анализе чугуна, меди, никеля, алюминия. Определение газообразующих веществ.
55. Определение легирующих добавок в черных металлах и сплавах железа.
56. Анализ медьсодержащих сплавов, алюминиевых и никелевых сплавов.

57. Определение примесей меди, никеля, цинка, свинца, олова, магния в сплавах цветных металлов.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

| <b>Оценка</b>                      | <b>Критерии оценки</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично<br>36-40                   | Студент должен:<br>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;<br>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;<br>- правильно формулировать определения;<br>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;<br>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.         |
| Хорошо<br>30-35                    | Студент должен:<br>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;<br>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;<br>достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;<br>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;<br>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. |
| Удовлетворительно<br>24-29         | Студент должен:<br>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;<br>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;<br>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;<br>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.                                                                                            |
| Неудовлетворительно<br>23 и меньше | Студент демонстрирует:<br>- незнание значительной части программного материала;<br>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;<br>- существенные ошибки при изложении учебного материала;<br>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;<br>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.                                                |

в) *Описание шкалы оценивания:* 4х балльная: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. Пересчет шкалы в 100 балльную осуществляется в соответствии с п. 3.4.2. СМК-ПЛ-7.5-06 «Положения о кредитно-модульной системе НИЯУ МИФИ».

4.3 Контрольная работа  
Оценочное средство № 3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

|                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| Направление               | <b>04.03.01 «Химия»</b>         |
| Образовательная программа | <b>«Аналитическая химия»</b>    |
| Дисциплина                | <b>Анализ реальных объектов</b> |

***Контрольная работа №1***

типовые задания (вопросы) - образец:

Тема: Аналитический цикл. Пробоотбор.

Вариант 1

- 1 Представительная проба
2. Факторы, влияющие на представительность пробы.
3. Виды проб.

Тема: Пробоподготовка. Выбор метода.

Вариант 2

- 1 Принцип метода
2. Факторы, учитываемые при выборе метода.
3. Масс-спектрометрия.

***Контрольная работа (тестовая часть)***

Вариант 3

**1. Валовый анализ** - комплекс определений, позволяющих установить:

- а) элементарный состав;
- б) фазовый состав;
- в) молекулярный состав;
- г) вещественный состав.

**2. Определяющими факторами** при выборе методики анализа являются:

- А) содержание компонента;
- Б) избирательность метода;
- В) точность;
- Г) стоимость;
- Д) возможность автоматизации;
- Е) квалификация персонала.

**3. Масса лабораторной пробы руды тем меньше, чем:**

- А) выше среднее содержание полезного компонента (металла) в руде;
- Б) ниже среднее содержание полезного компонента (металла) в руде;
- В) не зависит от содержания полезного компонента в руде.

**4. Концентрирование**

- А) это операция (процесс), в результате которой повышается отношение концентрации или количества компонентов, содержащихся на уровне примесей (микрокомпоненты), к концентрации или количеству основного компонента (макрокомпонент);

- Б) это операция, в результате которой микрокомпоненты переходят из большой массы образца в малую, при этом повышается концентрация микрокомпонентов;  
В) это устранение влияния мешающих компонентов.

#### 5. Маскирование:

- А) перевод вещества в форму, не оказывающую мешающего влияния;  
Б) торможение или полное подавление химической реакции в присутствии веществ, способных изменить ее направление или скорость без образования новой фазы;  
В) устранение влияния мешающих компонентов;  
Г) это операция, в результате которой повышается отношение концентрации или количества компонентов, содержащихся на уровне примесей; (микрокомпоненты), к концентрации или количеству основного компонента (макрокомпонент).

#### 6. По Кьельдалю определяют:

- А) Общий азот в почве;  
Б) общий азот в любых объектах;  
В) нитратный азот.

#### 7. Основные характеристики пищевых продуктов:

- А) Белки, жиры, углеводы, энергетическая ценность.  
Б) Белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества.  
Г) Белки, жиры, углеводы, сухой остаток.

#### 8. Общий азот определяют:

- А) по Кьельдалю;  
Б) по Тюрину;  
В) титриметрическим методом;  
Г) тест-методом.

#### 9. Аспиратор это:

- А) сосуд для отбора проб жидкости;  
Б) сосуд для отбора проб газов;  
В) прибор для поглощения токсичных веществ;  
Г) средство индивидуальной защиты.

#### 10. Химический анализ:

- А) совокупность действий, которые имеют своей целью получение информации о химическом составе объекта;  
Б) проверка соответствия химического состава вещества определенным заданным требованиям;  
В) это вскрытие пробы.

#### б) Критерии оценки:

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

| <b>Письменная часть</b> |                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Оценка</b>           | <b>Критерии</b>                                                                                                                                                                  |
| Отлично (9-10 баллов)   | 1) полное раскрытие темы;<br>2) указание точных названий и определений;<br>3) правильная формулировка понятий и терминов.<br>(несущественные недостатки в ответе – минус 1 балл) |
| Хорошо (7-8 баллов)     | 1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы;<br>2) несущественные ошибки в определении понятий                                                               |

|                                              |                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | кардинально не меняющих суть изложения.                                                                                                                      |
| Удовлетворительно<br>(6 баллов)              | 1) частичное раскрытие темы;<br>2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и терминов.       |
| Неудовлетворительно<br>(< 6 баллов)          | 1) нераскрытие темы;<br>2) большое количество существенных ошибок.                                                                                           |
| <b>Тестовая часть</b>                        |                                                                                                                                                              |
| 6-10 баллов                                  | за каждый правильный ответ ставится 1 балл, за 10 заданий теста максимально ставится 10 баллов. Менее чем за 6 баллов ставится оценка «неудовлетворительно». |
| <b>Итоговая оценка за контрольную работу</b> |                                                                                                                                                              |
| <b>Отлично (19-20 баллов)</b>                |                                                                                                                                                              |
| <b>Хорошо (15-18 баллов)</b>                 |                                                                                                                                                              |
| <b>Удовлетворительно (12-14 баллов)</b>      |                                                                                                                                                              |
| <b>Неудовлетворительно (&lt; 12баллов)</b>   |                                                                                                                                                              |

#### 4.4 Вопросы к защите лабораторных работ Оценочное средство № 4

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
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**

|                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| Направление               | <b>04.03.01 «Химия»</b>         |
| Образовательная программа | <b>«Аналитическая химия»</b>    |
| Дисциплина                | <b>Анализ реальных объектов</b> |

### **Вопросы к защите лабораторных работ**

#### *Оценочное средство №4.1.1*

##### *Вопросы для защиты лабораторной работы*

Лабораторная работа №1. Обобщенные показатели качества вод.

1. Что такое обобщенные показатели качества?
2. Что такое суммарные показатели?
3. Размерность основных обобщенных показателей качества вод.

#### *Оценочное средство №4.1.2*

##### *Вопросы для защиты лабораторной работы*

Лабораторная работа №2 Химическое потребление кислорода

1. В чем сущность перманганатометрического определения окисляемости воды?
2. Что характеризует окисляемость технологической воды и в каких единицах она измеряется?
3. Какая вода характеризуется большей окисляемостью – питьевая или природная?

4. Окисляемость технологической воды 5 мг  $O_2/дм^3$ . На титрование 50 мл воды после соответствующей пробоподготовки расходуется 3 мл раствора  $KMnO_4$ . Вычислить молярную концентрацию титранта.

5. На титрование 100 мл воды расходуется 2,5 мл раствора  $KMnO_4$  с титром 0,000316 г/мл. Найти окисляемость воды.

6. Какое титрование (прямое, обратное, заместительное) применяется для определения окисляемости воды?

#### *Оценочное средство №4.1.3*

##### *Вопросы для защиты лабораторных работ*

Лабораторная работа №3. Определение общего железа в питьевой воде.

1. Какая область значений оптической плотности является оптимальной и почему?
2. Если значения оптической плотности анализируемого раствора вышло за пределы интервала оптимальных значений, эксперимент следует повторить, изменив условия. Как следует изменить условия, чтобы добиться оптимального значения оптической плотности?
3. Как выбрать подходящий светофильтр для измерения оптической плотности раствора, руководствуясь только его окраской? Какой светофильтр следует использовать при фотометрировании желтых растворов, синих растворов?
4. Какова окраска комплексных соединений  $Fe^{3+}$  с сульфосалициловой кислотой в водных растворах при разных pH?

#### *Оценочное средство №4.1.4*

##### *Вопросы для защиты лабораторных работ*

Лабораторная работа №4. Определение сульфатов в питьевой воде.

1. С какой целью применяются защитные коллоиды при определении сульфатов?
2. В чем заключается основное конструктивное отличие фотонельметра от фототурбидиметра?
3. Почему в турбидиметрическом методе анализа можно использовать ФЭК?
4. Как изменится оптическая плотность определяемого компонента при повышении его концентрации?

#### *Оценочное средство №4.1.5*

##### *Вопросы для защиты лабораторных работ*

Лабораторная работа №5. Определение растворенного кислорода.

1. Какими методами и приборами можно определить растворенный кислород в воде?
2. В чем сущность иодометрического определения кислорода? Написать уравнения реакций.
3. В каких единицах выражается содержание растворенного кислорода?
4. Как проводят пробоотбор воды для определения кислорода в ней?
5. Какие вещества мешают определению кислорода в пробе воды? Перечислить способы их устранения.

#### *Оценочное средство №4.1.6*

##### *Вопросы для защиты лабораторных работ*

Лабораторная работа №6. Метод определения содержания сухого остатка в питьевой воде.

1. Что такое сухой остаток?
2. В чем причина добавления соды при анализе сухого остатка вод.?
3. Размерность данного показателя.

#### *Оценочное средство №4.1.7*

##### *Вопросы для защиты лабораторных работ*

Лабораторная работа №7. Определение микроколичеств никеля в водах.

1. Какие методы концентрирования применяют для определения низких концентраций тяжелых металлов в водах.

2. Преимущества и недостатки метода соосаждения.
3. Требования к коллектору.

#### *Оценочное средство №4.1.8*

##### *Вопросы для защиты лабораторных работ*

Лабораторная работа №8. Тест-метод определения содержания в воде катионов  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Co}^{2+}$ .

1. Что такое тест-методы?
2. Основные реакции, которые применяются для реализации тест методик с участием ППУ.
3. Преимущества данных методик.

#### *Оценочное средство №4.2.1*

##### *Вопросы для защиты лабораторной работы*

Лабораторная работа №1. Определение газообразных неорганических компонентов в воздухе рабочей зоны с помощью газоанализатора «Комета-М».

1. Принцип действия газоанализатора «Комета-М».
2. Какие типы газоанализаторов вы знаете?
3. Требуется ли приведение результатов измерения к нормальным условиям?
4. В каких случаях необходимо приводить результаты анализа воздуха к нормальным условиям?

#### *Оценочное средство №4.2.2*

##### *Вопросы для защиты лабораторной работы*

Лабораторная работа №2. Определение массовой концентрации пыли в воздухе рабочей зоны гравиметрическим методом.

1. Особенности отбора проб аэрозолей.
2. Как выбирается тип фильтра для отбора пробы?
3. Что надо учитывать при подготовке к анализу и отборе пробы, чтобы не увеличить погрешность результатов анализа по данной методике?

#### *Оценочное средство №4.2.3*

##### *Вопросы для защиты лабораторной работы*

Лабораторная работа №3. Определение органических и неорганических компонентов воздуха с помощью индикаторных трубок.

1. Какова погрешность измерения индикаторными трубками?
2. Для чего применяется фильтрующая трубка (ТФ)?
3. Вывод формулы пересчета результата анализа к нормальным условиям.

#### *Оценочное средство №4.2.4*

##### *Вопросы для защиты лабораторной работы*

Лабораторная работа №4. Спектрофотометрическое измерение концентрации витамина Е в воздухе рабочей зоны

1. Какие кюветы и почему необходимо использовать в данной методике?
2. В каких случаях необходим контроль содержания витамина Е в воздухе?
3. Что такое ОДУ, ПДУ и ПДК?

#### *Оценочное средство №4.2.5*

##### *Вопросы для защиты лабораторной работы*

Лабораторная работа №5. Приготовление лабораторной пробы почвы.

1. Какова цель высушивания пробы почвы?
2. В чем особенность расчета результатов по валовому анализу почв? Как это учитывается при пробоподготовке?
3. От чего зависит содержание гигроскопической влаги в почве?

#### *Оценочное средство №4.2.6*

##### *Вопросы для защиты лабораторной работы*

Лабораторная работа №6. Определение органического углерода в почвах.

1. В чем особенности метода Тюрина определения органического углерода в почвах.
2. Что оказывает мешающее воздействие при использовании данной методики?
3. Как определяют углерод в почвах с высоким содержанием хлоридов?

#### *Оценочное средство №4.2.7*

##### *Вопросы для защиты лабораторной работы*

Лабораторная работа №7. Фотометрическое определение подвижного фосфора в почвах.

1. Что такое почвенная вытяжка?
2. Что такое почвенный раствор?
3. Какова основная функция почвенного раствора?
4. В каком случае можно сделать вывод, что данная почва нуждается в фосфоросодержащем удобрении?

#### *Оценочное средство №4.2.8*

##### *Вопросы для защиты лабораторных работ*

Лабораторная работа №8. Определение редуцирующих и нередуцирующих сахаров.

1. Что такое редуцирующие и нередуцирующие сахара?
2. Особенности метода Определения сахаров по Бертрану.
3. Какими еще методами определяют сахара в пищевых продуктах?

#### *Оценочное средство №4.2.9*

##### *Вопросы для защиты лабораторных работ*

Лабораторная работа №9. Определение крахмала в пищевых продуктах.

1. Особенности иодометрического метода титрования?
2. На какой реакции основано определение крахмала в данной методике?
3. Какими еще методами определяют крахмал в пищевых продуктах?

#### *Оценочное средство №4.2.10*

##### *Вопросы для защиты лабораторных работ*

Лабораторная работа №10. Определение качества молока и молочных продуктов.

1. Чем обусловлена кислотность молока, кефира, других молочных продуктов?
2. Кислотность молока 17,5 °Т. Рассчитать кислотность в % (мас.) молока в пересчете на молочную кислоту.
3. Каково назначение формальдегида при определении белков?

#### *Оценочное средство №4.2.11*

##### *Вопросы для защиты лабораторных работ*

Лабораторная работа №11. Определение содержания аскорбиновой кислоты в соках.

1. Вычислить количество иода (моль), теоретически необходимое для окисления 100мг аскорбиновой кислоты.
2. Как влияет на результат анализа содержания аскорбиновой кислоты наличие глюкозы в соках?
3. Как это учитывается в методике анализа?

#### *Оценочное средство №4.2.12*

##### *Вопросы для защиты лабораторных работ*

Лабораторная работа №12. Определение диоксида марганца в пиролюзите.

1. Особенности перманганатометрического метода титрования?
2. Что такое пиролюзит? Его состав.

3. Какие компоненты в составе пиролюзита могут мешать определению диоксида марганца?

Оценочное средство №4.2.13

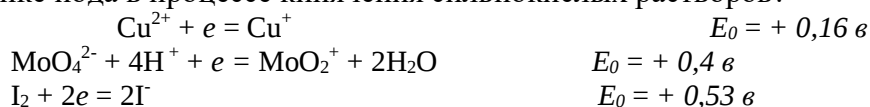
Вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №13. Определение меди в сплаве.

1. Какие из перечисленных примесей мешают иодометрическому определению меди; в чем может выражаться помеха для каждого отдельного случая: а)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ; б)  $\text{NO}$ ; в)  $\text{AsCl}_5$ ; г)  $\text{Bi}(\text{SO}_4)_3$ ; д)  $\text{PbSO}_4$ . Если названные примеси присутствуют лишь в небольшом количестве, их влияние можно устранить. Какой из перечисленных приемов наиболее рационален для устранения влияния каждой из названных примесей: а) предварительное осаждение аммиаком и отфильтровывание осадка; б) понижение кислотности до  $\text{pH } 4$ ; в) предварительное кипячение раствора; г) прибавление фторида натрия; д) прибавление ацетата натрия?

2. Для иодометрического определения меди навеску латуни растворили в азотной кислоте, разбавили водой, прибавили иодид калия и титровали тиосульфатом. Результаты оказались неправильными. Какая операция была пропущена?

3. Ниже написаны реакции и соответствующие нормальные потенциалы. Объясните, почему медь легко определяется иодометрически, тогда как молибден(IV) окисляет  $\text{I}^-$  в  $\text{I}_2$  только при отгонке иода в процессе кипячения сильноокислых растворов?



б) критерии оценивания компетенций (результатов):

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты подготовившие лабораторный журнал. Защита лабораторной работы проводится при наличии отчета (с кратким описанием методики проведения опытов, уравнениями реакций, расчетами). Прием лабораторных работ- собеседование, предусматривающее самостоятельный ответ студента в свободной форме на поставленные вопросы. В качестве вопросов могут использоваться вопросы, входящие, как в план лекционных занятий, так и сформулированные преподавателем дополнительно в соответствии с тематикой лабораторных работ и/или темами, предусмотренными для самостоятельного изучения.

Оценивается умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ, техника выполнения; обоснованность, четкость изложения ответа.

в) описание шкалы оценивания:

Лабораторная работа оценивается по 5 бальной системе. Техника выполнения работы, правильность результатов (допустимая ошибка), оформление отчета оцениваются по 1 баллу. Ответы на контрольные вопросы к работе – 2 балла.

Оценочное средство № 5

а) Контрольная лабораторная работа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
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**

|                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| Направление               | <b>04.03.01 «Химия»</b>         |
| Образовательная программа | <b>«Аналитическая химия»</b>    |
| Дисциплина                | <b>Анализ реальных объектов</b> |

### Типовые темы контрольных лабораторных работ

1. Определение белкового азота в мясе и мясных продуктах с применением реактива Несслера
2. Определение нитритного азота в мясных продуктах с применением реактива Грисса
3. Определение свинца в мясе и мясных продуктах
4. Определение цинка в золе пищевых продуктов
5. Определение лактозы в молоке
6. Определение хлорида натрия в неочищенной поваренной соли
7. Определение белков в молоке по ксантопротеиновой реакции

По согласованию с преподавателем студент может самостоятельно выбрать тему контрольной лабораторной работы.

б) критерии оценивания компетенций (результатов) и описание шкалы оценивания:

| Критерии                                                                                                                  | Максимальные баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1. Подготовка к работе:<br>подбор необходимых<br>а) посуды (вид, количество)<br>б) реактивов (расчет C, V)<br>в) приборов | 7,5                |
| 2. Подготовка лабораторного журнала<br>(формулы, расчеты, таблицы)                                                        | 4                  |
| 3. Приготовление реактивов                                                                                                | 4                  |
| 4. Выполнение работы:<br>а) техника выполнения работы<br>б) ошибка (%)                                                    | 10                 |
| 5. Оформление отчета (вывод)                                                                                              | 2                  |
| Всего:                                                                                                                    | 27,5               |

За каждую грубую ошибку, отсутствие выполнения приведенного в таблице пункта из максимальных баллов вычитается балл/ соответствующие баллы.

ФОС составила:

П.Н. Челнакова, старший преподаватель

Рецензент:

Т.В. Мельникова, доцент, к.х.н.