

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра аналитической химии и экспертизы**

Авторы-составители: **Аликина Екатерина Николаевна**

Рабочая программа дисциплины

**АНАЛИЗ РЕАЛЬНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

Код УМК 95330

Утверждено  
Протокол №4  
от «20» мая 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Анализ реальных промышленных объектов

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **04.05.01** Фундаментальная и прикладная химия  
направленность Программа широкого профиля

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Анализ реальных промышленных объектов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**04.05.01** Фундаментальная и прикладная химия (направленность : Программа широкого профиля)

**ПК.1** Способен планировать и проводить фундаментальные и прикладные работы по сформулированной тематике, владеет навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

#### **Индикаторы**

**ПК.1.2** Проводит научные исследования по сформулированной тематике, синтезирует (анализирует) вещества различной природы, способен разрабатывать новые методики получения (анализа) веществ

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	14
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (14 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Анализ реальных промышленных объектов

#### Входной контроль.

**Структура современной аналитической химии. Химический анализ. Классификация методов анализа, объектов анализа.**

Понятие аналитической химии и химического анализа. Цели и задачи количественного химического анализа. Типы, виды анализов. Объекты анализа. Тенденции развития современной аналитической химии.

#### Основные этапы химического анализа.

Основные этапы химического анализа: постановка цели и формулирование задач, отбор проб, подготовка проб для анализ, непосредственно химический анализ, критическая оценка полученных результатов анализа. Выбор метода и методики метода анализа, критерии выбора.

#### Пробоотбор.

Отбор проб в различном агрегатном состоянии: газообразном, жидком, твердом. Способы отбора проб, устройства для отбора проб.

#### Подготовка пробы.

Подготовка проб для анализа в зависимости от природы матрицы анализируемого объекта: неорганической или органической. Растворение в кислотах, сплавление, спекание, пиролиз, озоление. Способы интенсификации пробоподготовки.

#### Маскирование.

Маскирование - важный этап подготовки проб. Приемы маскирования и демаскирования.

#### Разделение и концентрирование.

Методы разделения и концентрирования: экстракция, сорбция, осаждение, дистилляция и ректификация, электрофорез и электродиализ, кристаллизационная плавка. Количественные характеристики процесса концентрирования.

#### Определение.

Этап непосредственно химического количественного анализа. Классификация методов анализа.

#### Статистическая обработка результатов химического анализа.

Случайные погрешности. Статистическая обработка результатов анализа. Критерии воспроизводимости и правильности.

#### Анализ реальных кремний-содержащих промышленных объектов.

Методы и методики анализа различных компонентов, содержащихся в силикат-содержащих промышленных объектах (кирпичах, глиняных черепках, цементе, бетоне, керамике).

#### Подготовка пробы силикат-содержащего промышленного объекта. Сплавление.

Объекты с высоким содержанием кремния - одни из самых сложных объектов анализа неорганической природы. Подготовка силикатных объектов. Подготовка пробы для анализа: измельчение, растирание, сплавление.

#### Определение фосфора спектрофотометрическим методом.

Методы определения фосфора. Подготовка пробы силикат-содержащего объекта с низким содержанием фосфора - растворение в кислотах. Определение фосфора спектрофотометрическим методом с

антипириновым красителем хромпиразолом.

**Определение кремния гравиметрическим методом.**

Методы определения кремния. Определение основного компонента силикат-содержащих объектов - кремния - гравиметрическим методом. Осаждение аморфного осадка кремниевой кислоты, его коагуляция.

**Определение кремния спектрофотометрическим методом.**

Определение остаточной кремниевой кислоты спектрофотометрическим методом с антипириновым красителем хромпиразолом I. Химизм процесса. Условия определения.

**Определение железа (II) перманганатометрическим методом.**

Методы определения железа (II). Подготовка пробы для определения железа (II) - восстановительное растворение в кислотах. Перманганатометрическое определение железа (II).

**Определение гигроскопической и кристаллизационной воды.**

Методы определения воды в объектах. Гравиметрическое определение кристаллизационной и гигроскопической воды в силикат-содержащих объектах.

**Определение щелочных металлов пламенно-фотометрическим методом.**

Методы определения щелочных металлов. Разложение пробы для определения щелочных металлов - селективное растворение в кислотах. Определение щелочных металлов методом пламенной фотометрии.

**Определение титана спектрофотометрическим методом.**

Методы определения титана. Определение титана в силикат-содержащих объектах спектрофотометрическим методом с диантипирилметаном после стадий сплавления и маскирования.

**Определение суммы полуторных оксидов гравиметрическим методом.**

Понятие полуторных оксидов. Методы определения железа, алюминия, хрома. Определение суммы полуторных оксидов гравиметрическим методом.

**Определение марганца спектрофотометрическим методом.**

Методы определения марганца. Определение марганца спектрофотометрическим методом с формальдоксимом. Химизм процесса, маскирующие реагенты.

**Определение железа (III) комплексонометрическим методом.**

Методы определения железа. Селективное определение железа методом комплексонометрического титрования.

**Определение алюминия комплексонометрическим методом.**

Методы определения алюминия. Селективное определение алюминия методом комплексонометрического титрования.

**Определение щелочноземельных металлов комплексонометрическим методом.**

Методы определения щелочноземельных элементов. Определение кальция и магния методом комплексонометрического титрования после дополнительной пробоподготовки.

**Определение карбонатов гравиметрическим методом.**

Определение карбонатов после кислотной обработки и отгонки углекислого газа гравиметрическим методом.

**Общие вопросы анализа объектов с высоким содержанием кремния.**

Схемы анализа силикат-содержащих объектов. Наиболее часто используемые методы, приемы анализа, способы подготовки проб силикат-содержащих объектов для анализа.

**Представление результатов анализа силикат-содержащего промышленного объекта.**

Составление отчета по лабораторным работам в виде протокола анализа.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.



## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 359 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04223-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/425354>
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 551 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04225-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/425355>
3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : лабораторный практикум / составители Т. И. Сульдина. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-4486-0057-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/70757.html>

### Дополнительная:

1. Карпов Ю. А., Савостин А. П. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003, ISBN 5-94774-081-8.-243.-Библиогр.: с. 240-241
2. Анализ минерального сырья: сборник методов химического анализа, принятых лабораториями геохимического сектора центрального научно-исследовательского геолого-разведочного института (ЦНИГРИ бывшего Геологического Комитета)/под ред.: Б. Г. Карпова, Ю. Н. Книпович, Ю. В. Морачевского: ОНТИ.-676.-Библиогр. в конце ст.
3. Дорохова Евгения Николаевна, Прохорова Галина Васильевна Задачи и вопросы по аналитической химии / Евгения Николаевна Дорохова, Галина Васильевна Прохорова. — М.: Мир, 2001, ISBN 5-03-003358-0.-267.-Библиогр.: с. 255-256
4. Основы аналитической химии. учебник для студентов химических специальностей вузов : в 2 кн. / Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; ред. Ю. А. Золотов. — Москва: Высшая школа, 2004. Кн. 2. Методы химического анализа / Н. В. Алов [и др.]. — 2004. — 503, ISBN 5-06-004734-2. — Библиогр.: с. 490-493
5. Основы аналитической химии. учебник для студентов химического направления и химических специальностей вузов : в 2 кн. / Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; ред. Ю. А. Золотов. — Москва: Высшая школа, 2004. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения / Т. А. Большова [и др.]. — 2004. — 361, ISBN 5-06-004732-6. — Библиогр.: с. 351-352. — Предм. указ.: с. 353-356

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Анализ реальных промышленных объектов** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и лабораторных занятий);
2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
4. Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
5. Программный пакет Microsoft Office (Word, Excel, Power Point);
6. Программы для демонстрации видео-материалов;
7. Программа просмотра интернет-контента;
8. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекций необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (ноутбук/компьютер, мультимедиа-проектор, экран для презентаций) с соответствующим программным обеспечением.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория "Качественного и количественного анализа", оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

Для самостоятельной работы необходима аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, а также помещения научной библиотеки ПГНИУ.

Для проведения лабораторных работ необходимы стеклянная посуда (мерные колбы, конические колбы, цилиндры, химические стаканы, химические воронки, пипетки, бюретки, колбы Бунзена, кюветы, промывалки), фарфоровая посуда (выпарительные чаши, тигли), платиновая посуда (тигли, чашки, конические колбы), чугунные и яшмовые ступки с пестиками, фильтры, водяная баня, сушильный шкаф, муфельная печь, плитки, автоматические дозаторы, аналитические и технические весы, спектрофотометр, пламенный фотометр.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Анализ реальных промышленных объектов**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ПК.1**

**Способен планировать и проводить фундаментальные и прикладные работы по сформулированной тематике, владеет навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.1.2</b> Проводит научные исследования по сформулированной тематике, синтезирует (анализирует) вещества различной природы, способен разрабатывать новые методики получения (анализа) веществ</p>	<p>умеет формулировать цель и задачи анализа, знает правила пробоотбора, способы, приспособления и основные операции для проведения отбора проб, знает способы пробоподготовки, умеет предложить реагенты и способы для пробоподготовки, знает способы разделения и концентрирование, способы маскирования, методы определения, возможности их использования, умеет использовать химические и физико-химические методы для анализа реальных объектов, знает схемы анализа объектов с высоким содержанием кремния</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>не умеет формулировать цель и задачи анализа, не знает правила пробоотбора, способы, приспособления и основные операции для проведения отбора проб, не знает способы пробоподготовки, не умеет предлагать реагенты и способы для пробоподготовки, не знает способы разделения и концентрирование, способы маскирования, методы определения, возможности их использования, не умеет использовать химические и физико-химические методы для анализа реальных объектов, не знает схемы анализа объектов с высоким содержанием кремния</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>не умеет формулировать цель и задачи анализа, знает правила пробоотбора, способы, приспособления и основные операции для проведения отбора проб, не знает способы пробоподготовки, не умеет предлагать реагенты и способы для пробоподготовки, не знает знает способы разделения и концентрирование, знает способы маскирования, методы определения, возможности их использования, умеет использовать химические и физико-химические методы для анализа реальных объектов, не знает схемы анализа объектов с высоким содержанием кремния, знания несформированные, содержать большие пробелы</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>умеет формулировать цель и задачи анализа, знает правила пробоотбора, способы,</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>приспособления и основные операции для проведения отбора проб, знает способы пробоподготовки, не умеет предлагать реагенты и способы для пробоподготовки, знает способы разделения и концентрирование, способы маскирования, методы определения, возможности их использования, умеет использовать химические и физико-химические методы для анализа реальных объектов, не знает схемы анализа объектов с высоким содержанием кремния, знания сформированные, содержать отдельные пробелы</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>умеет формулировать цель и задачи анализа, знает правила пробоотбора, способы, приспособления и основные операции для проведения отбора проб, знает способы пробоподготовки, умеет предложить реагенты и способы для пробоподготовки, знает способы разделения и концентрирование, способы маскирования, методы определения, возможности их использования, умеет использовать химические и физико-химические методы для анализа реальных объектов, знает схемы анализа объектов с высоким содержанием кремния</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Входной контроль. <b>Входное тестирование</b>	Знать: свойства химических соединений; химические и физико-химические методы анализа.
<b>ПК.1.2</b> Проводит научные исследования по сформулированной тематике, синтезирует (анализирует) вещества различной природы, способен разрабатывать новые методики получения (анализа) веществ	Определение. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать: основные этапы анализа; правила пробоотбора, способы, приспособления и основные операции для проведения отбора проб; способы пробоподготовки, реагенты для пробоподготовки; способы разделения и концентрирование, способы маскирования.
<b>ПК.1.2</b> Проводит научные исследования по сформулированной тематике, синтезирует (анализирует) вещества различной природы, способен разрабатывать новые методики получения (анализа) веществ	Общие вопросы анализа объектов с высоким содержанием кремния. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать: особенности химического состава силикат-содержащих промышленных объектов; способы подготовки силикат-содержащих проб для анализа; особенности методов разложения силикат-содержащих объектов и методов определения их компонентов; химическую посуду, применяемую для разложения и определения их компонентов.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.1.2</b> Проводит научные исследования по сформулированной тематике, синтезирует (анализирует) вещества различной природы, способен разрабатывать новые методики получения (анализа) веществ</p>	<p>Представление результатов анализа силикат-содержащего промышленного объекта. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать:основные компоненты силикатных-содержащих промышленных объектов;основные формулы для расчета результатов анализа гравиметрическим, титриметрическим и спектрофотометрическим методами. Уметь:обрабатывать результаты анализа с учетом правил работы с числовым материалом;оформлять результаты анализа, полученные различными методами.</p>
<p><b>ПК.1.2</b> Проводит научные исследования по сформулированной тематике, синтезирует (анализирует) вещества различной природы, способен разрабатывать новые методики получения (анализа) веществ</p>	<p>Итоговый контроль. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать:наиболее распространенные объекты химического анализа, особенности их анализа;виды и методы анализа;основные формулы для расчета результатов анализа;схемы анализа силикат-содержащих объектов;основные способы и приемы отбора проб в различном агрегатном состоянии; основные способы подготовки проб для различных методов анализа.Уметь: обрабатывать результаты анализа с учетом правил работы с числовым материалом.</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Входной контроль.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
За правильные ответы на вопросы теста (20 вопросов, по 1 баллу за каждый правильный ответ)	20

#### **Определение.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
За перечисление операций соответствующего этапа анализа в произвольном порядке	4
За представление приспособлений для проведения того или иного этапа анализа	3
За соблюдение порядка операций соответствующего этапа анализа	3
За подробное описание всех операций	3
За использование научной терминологии при описании операций	2

### **Общие вопросы анализа объектов с высоким содержанием кремния.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
За правильные ответы. Максимальные баллы за задания прописаны в тесте. При оценке задания балл рассчитывается путем умножения максимального балла за задание на коэффициент: если студент полностью ответил на вопрос, то вводится коэффициент 1,0; если в ответе допущены небольшие ошибки, не исказившие содержание ответа, вводится коэффициент 0,5; если студент показал полное незнание поставленного вопроса, то ставится 0 баллов.	15

### **Представление результатов анализа силикат-содержащего промышленного объекта.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
За представленные величины аналитических сигналов	3
За представленные исходные данные	3
За представленные расчетные результаты	3
За правильно написанные реакции	3
За правильное представление числовых результатов	2
За представленные спектры и градуировочные графики	2
За представление сводной таблицы	2
За представленные формулы для расчета	2

### **Итоговый контроль.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**



Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
За правильный и полный ответ на теоретический вопрос	26
За правильный рассчитанный результат	3
За представление математического выражения основного закона, используемого в данном методе анализа, формулы для расчета статистического параметра или градуировочного графика	2
За правильное представление числовых результатов	2
За правильно написанные реакции	2