

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра аналитической химии и экспертизы**

Авторы-составители: **Аликина Екатерина Николаевна**

Рабочая программа дисциплины  
**ПРОБООТБОР И ПРОБОПОДГОТОВКА**  
Код УМК 95882

Утверждено  
Протокол №4  
от «20» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Пробоотбор и пробоподготовка

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

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

Направление: **04.04.01** Химия  
направленность Аналитическая химия

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

В результате освоения дисциплины **Пробоотбор и пробоподготовка** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**04.04.01** Химия (направленность : Аналитическая химия)

**ОПК.4** Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов

**Индикаторы**

**ОПК.4.1** Представляет результаты работы в виде отчета

**ПК.3** Способен проводить экспериментальные работы и обрабатывать полученные данные в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках с использованием различных методов и подходов

**Индикаторы**

**ПК.3.1** Проводит экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в выбранной области химии с использованием различных методов и подходов

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	04.04.01 Химия (направленность: Аналитическая химия)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	48
<b>Проведение лекционных занятий</b>	12
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	12
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	24
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	96
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (4)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (1 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Пробоотбор и пробоподготовка.**

#### **Входной контроль.**

Входной контроль проводится на первом лекционном или практическом занятии. Контроль проводится в виде теста с закрытыми вопросами, предполагающими один правильный ответ на каждый вопрос.

#### **Этапы анализа.**

Основные этапы химического анализа: постановка цели и формулирование задач, отбор проб, подготовка проб для анализ, непосредственно химический анализ, критическая оценка полученных результатов анализа. Важность каждого из этапов.

#### **Пробоотбор.**

Отбор проб, находящихся в различном агрегатном состоянии. Методика отбора проб. Приспособления для отбора проб. НД по отбору проб.

#### **Виды проб.**

Классификация проб. Первичные пробы, генеральная проба, лабораторная проба. Разовые и серийные пробы.

#### **Нормативная документация по отбору проб.**

Нормативные документы. ГОСТы. Инструкции по отбору проб.

#### **Общие принципы отбора проб объектов в различных агрегатных состояниях.**

Общие принципы отбора проб. Отбор газообразных, жидких и твердых проб. Отбор гомогенных и гетерогенных (неоднородных проб). Отбор из точки и из потока.

#### **Условия транспортировки и хранения проб.**

Внелабораторный анализ. Анализ в лаборатории, необходимость транспортирования проб в лабораторию, условия транспортирования. Хранение проб. Главное условие - неизменность состава пробы во времени. Материал посуды для хранения проб. Консервирование проб.

#### **Отбор проб объектов окружающей среды.**

Общие принципы отбора проб атмосферного воздуха, воды, почвы, донных отложения. Приспособления для отбора проб. Нормативные документы по отбору проб объектов окружающей среды.

Отбор проб природных вод. Отбор из рек и ручьев. Отбор из родников, колодцев, скважин, водохранилищ, прудов и дренажей. Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Отбор проб для определения микрокомпонентов. Отбор проб для определения органических веществ. Способы консервирования и сроки анализа проб воды.

Отбор проб воздуха для определения аэрозолей и газообразных веществ. Концентрирование проб при отборе проб воздуха.

Отбор проб донных отложений. Места отбора. Приборы и приспособления для отбора проб и их хранения.

#### **Отбор проб геологических объектов.**

Отбор проб геологических объектов: руд, минералов, пород, твердого топлива. Места отбора проб. Приспособления для отбора проб.

#### **Отбор проб промышленных объектов.**

Отбор проб жидких и твердых объектов: металлы и шлаки; ювелирные сплавы, нефтепродукты,

технологические растворы и др. Приспособления для отбора проб.

### **Отбор проб пищевых продуктов.**

Отбор проб пищевых продуктов. Особенности отбора проб. Количество отобранных проб. Приспособления для отбора проб пищевых продуктов, находящихся в различных агрегатных состояниях.

### **Отбор пробы реального объекта анализа.**

Описание операций отбора пробы конкретного объекта анализа. Выполнение отбора пробы указанного студенту объекта анализа.

### **Пробоподготовка**

Пробоподготовка - самый длительный и трудоемкий процесс анализа. "Сухие" и "мокрые" методы разложения. Специальные методы разложения.

### **Высушивание образцов.**

Высушивание образцов - удаление гигроскопичной влаги. Высушивание в эксикаторах, вакуум-эксикаторах, сушильных шкафах, под ИК-лампой.

### **"Мокрые" способы разложения.**

«Мокрые» способы разложения: обработка минеральными кислотами; обработка органическими кислотами; обработка водными растворами солей и оснований. Растворение металлов в кислотах и растворах щелочей. Окисление перманганатом, хроматами, пероксидом водорода.

### **"Сухие" способы разложения.**

«Сухие» способы разложения неорганических материалов: сплавление со щелочными плавнями; сплавление с кислотными плавнями; разложение спеканием; разложение при нагревании с солями аммония. Сплавление с фторидами, фосфатами, боратами, гидроксидами и карбонатами щелочных металлов.

«Сухие» способы разложения органических материалов: разложение веществ без изменения степени окисления элементов; окисление кислородом и озоном.

### **Способы интенсификации пробоподготовки.**

Способы интенсификации пробоподготовки. Автоклавная и микроволновая пробоподготовка.

Разложение под действием ультразвука, УФ-света.

Специальные методы разложения: термическое разложение; пиролиз и пиролиз; разложение с использованием комплексообразующих веществ и ионитов; разложение под действием электрического тока; другие специальные методы разложения.

### **Подготовка пробы реального объекта анализа.**

Разложение пробы реального образца, находящегося в твердом агрегатном состоянии. Определение природы образца, нахождение оптимальных условий разложения, оборудования и реактивов для разложения пробы.

### **Погрешности пробоотбора и пробоподготовки.**

Погрешности пробоотбора. Источники погрешностей. Способы уменьшения погрешностей. Способы расчета погрешностей пробоотбора.

### **Методы разделения и концентрирования.**

Методы разделения и концентрирования. Возможности методов. Количественные характеристики.

**Классификация методов разделения и концентрирования.**

Виды концентрирования. Индивидуальное и групповое концентрирование. Абсолютное и относительное концентрирование. Необходимость использования концентрирования. Классификация методов по различным критериям.

**Количественные характеристики методов разделения и концентрирования.**

Количественные характеристики методов разделения и концентрирования. Коэффициент концентрирования, разделения, степень концентрирования и др. Способы расчета количественных характеристик методов разделения и концентрирования.

**Примеры методов разделения и концентрирования.**

Методы разделения и концентрирования. Сорбция, экстракция, ионный обмен, дистилляция, ректификация, флотация, кристаллизация, электрохимические методы выделения.

## **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 прикладного бакалавриата / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-09460-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/428032>
2. Москвин Л. Н., Родинков О. В. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии: [учебник] / Л. Н. Москвин, О. В. Родинков. — Долгопрудный: Интеллект, 2011, ISBN 978-5-91559-080-8. — 352 с. — Библиогр.: с. 343-344. — Предм указ.: с. 345-348
3. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 537 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-09354-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/428031>

### 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 с. — Библиогр.: с. 240-241
2. 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 с. — ISBN 5-06-004732-6. — Библиогр.: с. 351-352. — Предм. указ.: с. 353-356
3. Дегтев М. И., Баскин Л. З., Кудряшова О. С. Пробоотбор и пробоподготовка: учебно-методическое пособие / М. И. Дегтев, Л. З. Баскин, О. С. Кудряшова. — Пермь, 2007, ISBN 5-7944-0793-X. — 194 с.

## **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 **Пробоотбор и пробоподготовка** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических 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 «Adobe Acrobat Reader DC»;
5. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer»;
6. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Google Chrome».

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 лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (ноутбук/компьютер, мультимедиа-проектор, экран для презентаций) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

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

Для проведения групповых (индивидуальных) консультаций необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

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.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами 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  
Пробоотбор и пробоподготовка**

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

**ОПК.4**

**Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.4.1</b> Представляет результаты работы в виде отчета</p>	<p>знает правила оформления отчета (акта, протокола анализа); умеет составлять отчет (акт, протокол) по требованиям; умеет составлять отчет с учетом найденной в различных источниках информации по поставленной проблеме</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> не знает правила оформления отчета (акта, протокола анализа); не умеет составлять отчет (акт, протокол) по требованиям; не умеет составлять отчет с учетом найденной в различных источниках информации по поставленной проблеме</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> знает правила оформления отчета (акта, протокола анализа), знания общие, содержат значительные пробелы); не умеет составлять отчет (акт, протокол) по требованиям; умеет составлять отчет с учетом найденной в различных источниках информации по поставленной проблеме</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> знает правила оформления отчета (акта, протокола анализа), знания сформированные, содержат отдельные пробелы; умеет составлять отчет (акт, протокол) по требованиям; умеет составлять отчет с учетом найденной в различных источниках информации по поставленной проблеме</p> <p align="center"><b>Отлично</b> знает правила оформления отчета (акта, протокола анализа), умеет составлять отчет (акт, протокол) по требованиям; умеет составлять отчет с учетом найденной в различных источниках информации по поставленной проблеме</p>

### ПК.3

Способен проводить экспериментальные работы и обрабатывать полученные данные в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках с использованием различных методов и подходов

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.3.1</b> Проводит экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в выбранной области химии с использованием различных методов и подходов</p>	<p>знает принципы отбора проб различного происхождения, оборудование для отбора проб; знает способы подготовки проб для анализа, оборудование и реактивы для подготовки проб; знает погрешности отбора проб и их источники; знает способы разделения, выделения и концентрирования, используемые при подготовке проб к анализу; умеет проводить отбор пробы, составлять акт (протокол) отбора пробы; умеет проводить подготовку пробы, определять подходящие оборудование и реактивы; умеет рассчитывать погрешность отбора; умеет обоснованно предлагать метода разделения и концентрирования</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> не знает принципы отбора проб различного происхождения, оборудование для отбора проб; не знает способы подготовки проб для анализа, оборудование и реактивы для подготовки проб; не знает погрешности отбора проб и их источники; не знает способы разделения, выделения и концентрирования, используемые при подготовке проб к анализу; не умеет проводить отбор пробы, составлять акт (протокол) отбора пробы; не умеет проводить подготовку пробы, определять подходящие оборудование и реактивы; не умеет рассчитывать погрешность отбора; не умеет проводить обоснованный выбор метода разделения и концентрирования</p> <p><b>Удовлетворительн</b> знает принципы отбора проб различного происхождения, не знает оборудование для отбора проб; знает способы подготовки проб для анализа, оборудование и реактивы для подготовки проб, знает погрешности отбора проб и их источники; не знает способы разделения, выделения и концентрирования, используемые при подготовке проб к анализу; знания общие, содержат значительные пробелы; умеет проводить отбор пробы, составлять акт (протокол) отбора пробы; не проводить подготовку пробы, определять подходящие оборудование и реактивы; не умеет рассчитывать погрешность отбора; умеет проводить обоснованный выбор метода разделения и концентрирования</p> <p><b>Хорошо</b> знает принципы отбора проб различного происхождения, оборудование для отбора проб; знает способы подготовки проб для анализа, оборудование и реактивы для подготовки проб; знает погрешности отбора</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>проб и их источники; не знает способы разделения, выделения и концентрирования, используемые при подготовке проб к анализу; знания сформированные, содержат отдельные пробелы; умеет проводить отбор пробы, составлять акт (протокол) отбора пробы; не умеет проводить подготовку пробы, определять подходящие оборудование и реактивы; умеет рассчитывать погрешность отбора; умеет проводить обоснованный выбор метода разделения и концентрирования</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>знает принципы отбора проб различного происхождения, оборудование для отбора проб; знает способы подготовки проб для анализа, оборудование и реактивы для подготовки проб; знает погрешности отбора проб и их источники; знает способы разделения, выделения и концентрирования, используемые при подготовке проб к анализу; умеет проводить отбор пробы, составлять акт (протокол) отбора пробы; умеет проводить подготовку пробы, определять подходящие оборудование и реактивы; умеет рассчитывать погрешность отбора; умеет проводить обоснованный выбор метода разделения и концентрирования</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**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 47 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 47 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, их достоинства и ограничения; классификацию объектов анализа.
<b>ПК.3.1</b> Проводит экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в выбранной области химии с использованием различных методов и подходов <b>ОПК.4.1</b> Представляет результаты работы в виде отчета	Отбор пробы реального объекта анализа. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать: принципы отбора проб различного происхождения; способы отбора проб различных объектов анализа; последовательность операций, выполняемых на стадии отбора пробы; оборудование для отбора проб; документы, сопровождающие отбор проб. Уметь: проводить отбор пробы; составлять акт (протокол) отбора пробы.
<b>ПК.3.1</b> Проводит экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в выбранной области химии с использованием различных методов и подходов	Отбор пробы реального объекта анализа. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать: особенности этапа отбора пробы; принципы отбора проб различного происхождения; оборудование для отбора проб; последовательность операций, выполняемых на стадии отбора пробы. Уметь: ставить конкретные задачи анализа, в соответствии с которыми составлять последовательность операций отбора проб.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.3.1</b> Проводит экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в выбранной области химии с использованием различных методов и подходов</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Представляет результаты работы в виде отчета</p>	<p>Подготовка пробы реального объекта анализа.</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать:основные способы разложения проб твердого агрегатного состояния неорганической и органической природы;технику безопасности при работе в химической лаборатории; условия проведения реакций разложения проб твердого агрегатного состояния; оборудование для осуществления способов подготовки пробы. Уметь: правильно выбирать способ разложения; рационально подбирать условия (химическую посуду, температуру, давление, концентрации) разложения пробы;проводить разложение пробы, находящейся в твердом агрегатном состоянии.</p>
<p><b>ПК.3.1</b> Проводит экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в выбранной области химии с использованием различных методов и подходов</p>	<p>Погрешности пробоотбора и пробоподготовки.</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать:источники погрешностей при отборе проб и пробоподготовке; формулы для расчета погрешностей, основные способы расчета погрешностей;правила работы с числовым материалом. Уметь: рассчитывать погрешности пробоотбора и пробоподготовки.</p>
<p><b>ПК.3.1</b> Проводит экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в выбранной области химии с использованием различных методов и подходов</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Представляет результаты работы в виде отчета</p>	<p>Примеры методов разделения и концентрирования.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать:способы разделения, выделения и концентрирования, используемые при подготовке проб к анализу. Уметь: работать с литературными источниками по специальности;оформлять список использованной литературы в соответствии с ГОСТом,представлять информацию в устной форме с применением презентации, созданной с помощью программы MS PowerPoint или аналогичной.</p>



<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.3.1</b> Проводит экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в выбранной области химии с использованием различных методов и подходов	Итоговый контроль. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знать: принципы отбора проб различного происхождения, нормативные документы по отбору проб, оборудование для отбора проб; способы подготовки проб для анализа, оборудование и реактивы для подготовки проб; погрешности отбора и подготовки проб и их источники; способы разделения, выделения и концентрирования, используемые при подготовке проб к анализу.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Входной контроль.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 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 (за каждый правильный ответ на 1 из 10 вопоосов теста - по 1 баллу)	10

#### **Отбор пробы реального объекта анализа.**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
За правильную технику отбора пробы(В технике отбора проб оценивается: 1) использование правильных приспособлений для отбора пробы; 2) подготовка места отбора пробы; 3) Ооределение климатических условий; 4) взвешивание или измерение объема).	4
За правильно заполненный документ, сопровождающий отбор пробы(если перечень данных для акта (протокола) предоставляется студенту преподавателем, то все полученные баллы за заполнение документа, умножаются на коэффициент 0,5).	4
За правильную технику упаковки пробы	2

#### **Отбор пробы реального объекта анализа.**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
За перечисление операций пробоотбора в произвольном порядке	4
За соблюдение порядка операций пробоотбора	2
За использование научной терминологии при описании операций пробоотбора	2
За подробное описание всех операций	1
За правильную формулировку цели и задач анализа	1

### **Подготовка пробы реального объекта анализа.**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
За обоснованное предложение рационального варианта способа разложения пробы (с указанием достоинств выбранного способа разложения пробы)	4
За правильную технику проведения процесса разложения пробы	3
За указание в отчете наблюдаемых внешних эффектов процесса разложения	2
За указание в отчете количества пробы, рассчитанных количеств реагентов	2
За правильный выбор химических реагентов для разложения пробы	2
За правильный выбор химической посуды и оборудования для разложения пробы	1
За правильное определение природы объекта	1

### **Погрешности пробоотбора и пробоподготовки.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
За правильно рассчитанные величины погрешностей (за правильный ответ в каждой из четырех задач – по 3 балла)	12
За определение источников погрешностей (пропорционально общему числу источников во всех четырех задачах)	4
За представление формул для расчета (пропорционально общему числу формул во всех четырех задачах)	4

### **Примеры методов разделения и концентрирования.**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
За полное и логичное изложение в презентации информации по теме	5
За наличие в презентации рисунков, схем, графиков, таблиц и т.д.	4
За устное выступление без вспомогательных средств	2
За правильно оформленный список используемой литературы	2
За правильное использование терминов в устном выступлении	2

### **Итоговый контроль.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
За каждый правильный ответ на 20 закрытых вопросов теста – 1 балл. Максимально 20 баллов.	20
За каждый правильный ответ на 2 открытых вопроса теста – 5 баллов. Максимально 10 баллов. При оценке ответа на открытый вопрос 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.	10