

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра аналитической химии и экспертизы

Авторы-составители: **Елохов Александр Михайлович**

Рабочая программа дисциплины
СЕМИНАР ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
Код УМК 99646

Утверждено
Протокол №6
от «30» июня 2023 г.

Пермь, 2023

1. Наименование дисциплины

Семинар по научной специальности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « ОК.В.00 » образовательной программы по научным специальностям:

Научная специальность: **1.4.2** Аналитическая химия

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Семинар по научной специальности** у обучающегося должны быть сформированы следующие планируемые результаты обучения:

1.4.2 Аналитическая химия

ИРО.4 Осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

4. Объем и содержание дисциплины

Научная специальность	1.4.2 Аналитическая химия
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5,6
Объем дисциплины (з.е.)	6
Объем дисциплины (ак.час.)	216
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	72
Проведение практических занятий, семинаров	72
Самостоятельная работа (ак.час.)	144
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 триместр) Экзамен (6 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Развитие аналитической химии и ее современное состояние

История развития химического анализа и аналитической химии

Основные этапы развития химического анализа: возникновение «пробирного искусства», развитие представлений о составе и строении веществ, роль алхимии в развитии химического анализа. Развитие классических методов химического анализа. Формирование аналитической химии как науки. Применение органических реагентов и неводных растворителей в анализе. Развитие инструментальных методов анализа.

Методологические проблемы аналитической химии

Методология аналитической химии. Основные дефиниции аналитической химии. Объект и предмет, цели и задачи аналитической химии. Фундаментальные и прикладные аналитические исследования. Внутренняя структура аналитической химии как системы знаний и место аналитической химии в структуре наук.

Анализ важнейших объектов и решение крупных прикладных задач

Анализ минерального сырья, металлов и сплавов, материалов атомной техники, полупроводников и других функциональных материалов, решение проблемы анализа высокочистых веществ. Особенности анализа объектов окружающей среды, медико-биологических объектов. Использование химического анализа в смежных науках - астрономии, геологии, биохимии и медицине.

Обеспечение химического анализа

Аналитические приборы и их совершенствование. Автоматизация и миниатюризация химического анализа. Метрологическое обеспечение химического анализа. Стандартные образцы и реактивы высокой чистоты. Особенности химического анализа следовых количеств веществ и определения отдельных молекул.

Направления развития аналитической химии

Развитие внелабораторного (полевого) анализа

Общая характеристика методов и средств внелабораторного анализа. Классификация методов и средств внелабораторного анализа газообразных, жидких сред, грунтов, сплавов, почвы и вторичного сырья. Реализация химических и иммуноферментных взаимодействий, электрохимических и спектроскопических методов анализа. Характеристики и возможности тест-средств для внелабораторного анализа газообразных и жидких сред, грунтов, сплавов и вторичного сырья.

Совершенствование метрологического обеспечения химического анализа

Специфика химико-аналитических измерений. Основные источники погрешностей в химическом анализе и классификация погрешностей. Понятие неопределенности химического анализа и обработка результатов измерений. Основные задачи в метрологии химического анализа и современные проблемы: метрология пробоотбора, контроль правильности анализа, обеспечение метрологической прослеживаемости, номенклатура существующих стандартных образцов состава, оценка бюджета неопределенности, метрология относительно новых видов химического анализа – анализа поверхности, локального анализа и анализа нанообъектов.

Развитие вещественного анализа

Понятие вещественного анализа и его задачи. Молекулярный и фазовый анализ. Основные методы вещественного анализа и его совершенствование.

Развитие методов прямого, локального и дистанционного анализа

Понятие прямого, локального и дистанционного анализа и их задачи. Основные методы прямого, локального и дистанционного анализа, их ограничения и область использования. Основные пути совершенствования методов и методик прямого, локального и дистанционного 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. Аналитическая химия : учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 107 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07837-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/444111>

2. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / Н. И. Мовчан, Т. С. Горбунова, И. И. Евгеньева, Р. Г. Романова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 236 с. — ISBN 978-5-7882-1454-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/61958.html>

Дополнительная:

1. Аналитическая химия. Проблемы и подходы.[учебное пособие] : перевод с английского : в 2 т./ред. Р. Кельнер [и др.].-Москва:Мир, АСТ,2004.Т. 1.-2004.-608, ISBN 5-03-003560-5

2. Кристиан Г.Аналитическая химия.учебное пособие Т. 1/Г. Кристиан.-Москва:БИНОМ. Лаборатория знаний,2009, ISBN 978-5-94774-390-6.-624.-Библиогр.: с. 615-616

3. Кристиан Г.Аналитическая химия.учебное пособие Т. 2/Г. Кристиан.-Москва:БИНОМ. Лаборатория знаний,2009, ISBN 978-5-94774-391-3.-504

4. Аналитическая химия. Проблемы и подходы.[учебное пособие] : перевод с английского : в 2 т./ред. Р. Кельнер [и др.].-Москва:Мир, АСТ,2004.Т. 2.-2004.-728, ISBN 5-03-003561-3

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 **Семинар по научной специальности** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам 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 практических занятий необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой и/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.

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

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
Семинар по научной специальности**

Планируемые результаты обучения по дисциплине и критерии их оценивания

Планируемый результат обучения	Знания, умения и навыки	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ИРО.4 Осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ЗНАТЬ основные этапы развития аналитической химии как науки и направления развития современной аналитической химии УМЕТЬ определять перспективные направления для разработки новых и совершенствования существующих методов химического анализа различных объектов ВЛАДЕТЬ навыком планирования исследований с учетом существующих трендов развития аналитической химии.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Имеет отрывочные знания основных этапов развития аналитической химии как науки и направления развития современной аналитической химии. Не умеет определять перспективные направления для разработки новых и совершенствования существующих методов химического анализа различных объектов и не владеет навыком планирования исследований с учетом существующих трендов развития аналитической химии.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает основные этапы развития аналитической химии как науки и направления развития современной аналитической химии. Не умеет определять перспективные направления для разработки новых и совершенствования существующих методов химического анализа различных объектов и не владеет навыком планирования исследований с учетом существующих трендов развития аналитической химии.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает основные этапы развития аналитической химии как науки и направления развития современной аналитической химии. Умеет определять перспективные направления для разработки новых и совершенствования существующих методов химического анализа различных объектов, но не владеет навыком планирования исследований с учетом существующих трендов развития аналитической химии.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает основные этапы развития</p>

Планируемый результат обучения	Знания, умения и навыки	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>аналитической химии как науки и направления развития современной аналитической химии. Умеет определять перспективные направления для разработки новых и совершенствования существующих методов химического анализа различных объектов и владеет навыком планирования исследований с учетом существующих трендов развития аналитической химии.</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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Планируемый результат обучения	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ИРО.4 Осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	История развития химического анализа и аналитической химии Защищаемое контрольное мероприятие	Знание основных этапов развития аналитической химии как науки и развития методов химического анализа
ИРО.4 Осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Анализ важнейших объектов и решение крупных прикладных задач Защищаемое контрольное мероприятие	Знание особенностей химического анализа основных природных и промышленных объектов
ИРО.4 Осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Обеспечение химического анализа Итоговое контрольное мероприятие	Знание основных проблем и вопросов совершенствования приборной базы аналитических определений, создания стандартных образцов и метрологического обеспечения анализа, химического анализа сложных объектов.

Спецификация мероприятий текущего контроля

История развития химического анализа и аналитической химии

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

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Оценка содержания доклада по одному из этапов развития аналитической химии, классических или инструментальных методов анализа	15
Представление доклада и ответы на вопросы	10
Оценка презентации докладчика (стиль оформления, содержательность, наглядность, иллюстративность, наличие списка литературы и пр.)	5

Анализ важнейших объектов и решение крупных прикладных задач

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

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Оценка содержания доклада по анализу одного из объектов анализа (на выбор), включая основные определяемые компоненты, особенности пробоотбора, пробоподготовки, выбор метода анализа	15
Выступление докладчика и ответы на вопросы	10
Оформление презентации доклада (содержательность, наглядность, наличие списка литературы, доступность для понимания)	5

Обеспечение химического анализа

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

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

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

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Содержательная оценка доклада об одном из аспектов в обеспечении химического анализа (приборная база, стандартные образцы, автоматизация химического анализа и пр.)	20
Оформление презентации доклада (содержательность, наглядность, наличие списка литературы, доступность для понимания)	10
Презентация доклада и ответы на вопросы	10

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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Планируемый результат обучения	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ИРО.4 Осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Развитие внелабораторного (полевого) анализа Защищаемое контрольное мероприятие	Знание особенностей, ограничений, роли и направлений развития внелабораторного (полевого) анализа
ИРО.4 Осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Развитие вещественного анализа Защищаемое контрольное мероприятие	Знание основных методов вещественного (молекулярного) анализа и направлений его развития
ИРО.4 Осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Развитие методов прямого, локального и дистанционного анализа Итоговое контрольное мероприятие	Знание основных методов прямого, локального и дистанционного анализа, их ограничений и направлений развития

Спецификация мероприятий текущего контроля

Развитие внелабораторного (полевого) анализа

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

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Оценка содержания и информативности доклада по основным методам внелабораторного анализа и его совершенствовании	15
Презентация доклада и ответы на вопросы	10
Оформление презентации (доступность, наглядность, информативность, качество иллюстративного материала)	5

Развитие вещественного анализа

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

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Оценка содержания доклада об одном из основных методов вещественного анализа и вопросах совершенствования его приборной базы, методического и метрологического обеспечения	15
Оценка выступления учащегося и ответов на вопросы	10
Оценка презентации к докладу (информативность, иллюстративность, грамотность оформления и пр.)	5

Развитие методов прямого, локального и дистанционного анализа

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

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

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

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Оценка содержания доклада по сути, ограничениям и направлениям развития одного из методов прямого, локального или дистанционного анализа	20
Оценка подготовки презентации к докладу (информативность, иллюстративность, грамотность оформления)	10
Оценка доклада и ответов на вопросы	10