

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.5 Химический анализ объектов окружающей среды»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки)

Нефтехимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии

наименование кафедры

протокол № 5 от "10" января 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра химии

наименование кафедры



подпись

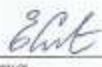
Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Исполнители:

Заведующий кафедрой химии

должность



подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

должность

подпись

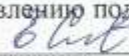
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

04.03.01 Химия

код наименование



личная подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
химико-биологического

личная подпись



расшифровка подписи

Е.С. Барышева

№ регистрации _____

© Сальникова Е.В., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обучение студентов наиболее важным химическим и физико-химическим методам анализа и возможностям их применения для решения конкретных практических задач, связанных с вопросами охраны окружающей среды.

Задачи:

1) теоретический компонент:

- приобретение представлений об окружающей среде как системе, развивающейся во времени и испытывающей воздействия различных природных и антропогенных процессов систематического характера, приводящих к катастрофическим экстремальным ситуациям;
- знать классификации, описание и анализ наиболее распространенных загрязнителей окружающей среды, а также мер, ограничивающих их воздействие;
- знать теоретические основы дисциплины, как единой составляющей в анализах качественного и количественного состава объектов окружающей среды;

2) познавательный компонент:

- понимать роль химического анализа;
- иметь представление об особенностях объектов анализа;

3) практический компонент:

- владеть методологией выбора методов анализа;
- освоить современные методы анализа природных объектов: атмосферы, природной и питьевой воды, почвы, приоритетных загрязнителей и уметь их применять для конкретных практических задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 «Дисциплины»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Неорганическая химия, Б.1.Б.13 Аналитическая химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций | Формируемые компетенции |
|---|---|
| <p>Знать: – теоретические основы базовых химических дисциплин.</p> <p>Уметь: – выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; – решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам.</p> <p>Владеть: – навыками использования теоретических основ базовых химических дисциплин при решении конкретных химических задач.</p> | ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач |

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций | Формируемые компетенции |
|--|---|
| <p><u>Знать:</u> – основные закономерности и механизмы процессов лежащих в основе стандартных методик.</p> <p><u>Уметь:</u> – выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам; – применять стандартные операции по предлагаемым методикам к конкретным объектам.</p> <p><u>Владеть:</u> – навыками работы по предлагаемым методикам.</p> | <p>ПК-1 способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам</p> |
| <p><u>Знать:</u> – современные методы теоретического и экспериментального исследования; – стандартные законы и методы естественнонаучных дисциплин часто используемые для обработки результатов эксперимента в области профессиональной деятельности; – источники научной информации по теме исследования.</p> <p><u>Уметь:</u> – использовать и понимать знания прикладных и фундаментальных разделов специальных дисциплин химии для научно-исследовательской деятельности; – ориентироваться на прикладной (практико-ориентированный) вид профессиональной деятельности; – анализировать специальную научную литературу с целью составления плана исследования и выбора метода исследования.</p> <p><u>Владеть:</u> – теорией и практикой современных методов исследования базируясь на законах и закономерностях развития химической науки.</p> | <p>ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</p> |
| <p><u>Знать:</u> – основные методы сбора, обработки, анализа и обобщения результатов научных экспериментов; – о современных компьютерных технологиях по сбору и обработке результатов научных экспериментов.</p> <p><u>Уметь:</u> – собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований; – получать, собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.</p> <p><u>Владеть:</u> – навыками проведения работ по получению, обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований с помощью статистических методов и современных компьютерных технологий.</p> | <p>ПК-5 способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий</p> |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|-----------------------------------|--------------|
| | 5 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 144 | 144 |
| Контактная работа: | 53,25 | 53,25 |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 34 | 34 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: - самоподготовка : - проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю. | 90,75 | 90,75 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|-----------|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Введение. Государственные аналитические службы, мониторинг состояния объектов окружающей среды. | 22 | 2 | | | 16 |
| 2 | Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки | 22 | 2 | | 4 | 14 |
| 3 | Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки | 26 | 2 | | 4 | 20 |
| 4 | Анализ вод | 30 | 4 | | 12 | 14 |
| 5 | Анализ воздуха | 22 | 4 | | | 16 |
| 6 | Анализ почв и донных отложений | 22 | 4 | | 14 | 12 |
| | Итого: | 144 | 18 | | 34 | 92 |
| | Всего: | 144 | 18 | | 34 | 92 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Введение. Государственные аналитические службы, мониторинг состояния объектов окружающей среды.

Химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, геологии, сельском хозяйстве, медицине. Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы.

Раздел № 2 Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки.

Представительная проба, способы ее получения. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ. Особенности отбора проб сельскохозяйственных продуктов и других биологических материалов. Транспортировка и хранение проб, способы их консервации.

Разложение проб. Выбор способа разложения. "Сухое" и "мокрое" разложение. Сплавление и спекание, последующее растворение как способ перевода пробы в растворимое состояние.

Раздел № 3 Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.

Основные методы разделения и концентрирования: сорбция, экстракция, криогенный способ, фильтрационные и мембранные методы и др. Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения. Основные критерии, определяющие выбор метода определения (точность, избирательность, чувствительность).

Раздел № 4 Анализ вод.

Классификация вод. Пробоотбор и хранение проб. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды: прозрачности, мутности, цветности, водородного показателя, окислительно-восстановительного потенциала, щелочности, растворенного кислорода, окисляемости, химического и биохимического потребления кислорода.

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.

Формы существования тяжелых металлов и радионуклидов в водах. Определение тяжелых металлов и радионуклидов. Способы концентрирования тяжелых металлов и радионуклидов из вод. Общая оценка содержания органических веществ: определение органического углерода, азота, фосфора.

Раздел № 5 Анализ воздуха.

Основные проблемы анализа городского воздуха, воздуха рабочей зоны, промышленных и транспортных выбросов. Способы и методы отбора проб воздуха.

Химический состав воздуха. Определение неорганических компонентов воздуха природного и техногенного происхождения: озона, оксидов углерода, азота, серы, аммиака, сероводорода.

Определение органических соединений: алифатических и ароматических углеводов, карбонильных и хлорорганических соединений, фенолов, спиртов, эфиров, металлоорганических соединений, меркаптанов, алифатических аминов. Анализ газовых выбросов автотранспорта.

Раздел № 6 Анализ почв и донных отложений.

Особенности почвы как объекта окружающей среды. Пробоотбор. Химический состав почв. Гумусовые вещества: строение, реакционная способность, функции в окружающей среде.

Задачи аналитического контроля. Определение обобщенных показателей: емкости катионного обмена, кислотности, окислительно-восстановительного потенциала, содержания легкорастворимых солей, биологической активности.

Определение неорганических компонентов. Элементный и молекулярный анализ. Пробооподготовка. Анализ водной вытяжки на содержание нитратов, нитритов, хлоридов, сульфатов, щелочных и щелочно-земельных металлов. Определение тяжелых металлов: валового содержания и подвижных форм.

4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Техника безопасности. Знакомство с лабораторным оборудованием. Пробоотбор и пробоподготовка, приготовление водной вытяжки почв. Определение продуцирования CO ₂ почвой | 4 |
| 2 | 3 | Определение содержания меди с диэтилдитиокарбаминатом свинца (ГОСТ 4399-72) | 4 |
| 3 | 4 | Определение содержания натрия и калия методом пламенной фотометрии (ГОСТ 26425-85) | 4 |
| 4 | 4 | Аргентометрический метод определения хлорид-ионов (ГОСТ 4245-72, ГОСТ 26425-85) | 4 |
| 5 | 4 | Определение нитратов с салицилатом натрия (ПНД Ф* 14.1:2.4-95) | 4 |
| 6 | 6 | Определение неорганических ионов методом капиллярного электрофореза | 4 |
| 7 | 6 | Определение активности каталазы и уреазы в почвах. Определение активности пероксидазы, полифенолоксидазы в почвах | 4 |
| 8 | 6 | Определение органического вещества почвы методом И.В. Тюрина. Защита лабораторных работ | 6 |
| | | Итого: | 34 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Сальникова Е.В., Кудрявцева Е.А. Методы концентрирования и разделения микроэлементов [Текст]: учеб. пособие для вузов / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – М. : ООО «ТиРу», 2012. – 221 с. : ил. - Библиогр.: с. 209-213. - Прил.: с. 214-220. - ISBN 978-5-93883-215-2.

2. Скальный, А. В. Методы разделения и концентрирования в анализе объектов окружающей среды [Текст] : [науч.-метод. пособие] / А. В. Скальный, Е. В. Сальникова, Е. А. Кудрявцева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. Гос. Бюджет. Образоват. Учреждение высш. Проф. Образования "Оренбург. Гос. Ун-т". - Оренбург : Университет, 2012. - 189 с. - ISBN 978-5-4417-0082-5.

5.2 Дополнительная литература

1. Рагузина Л.М., Мишукова Т.Г. Химические методы количественного анализа: учебное пособие. - Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 124 с.

2. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. Основы аналитической химии. – М.: Высшая школа, 2002. Кн. 1. 351 с.; Кн. 2. 494 с. ISBN 5-06-003559-X.

5.3 Периодические издания

1. Журнал аналитической химии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

2. ANCHEM.RU [Электронный ресурс] : Учебники, справочники, методики, журналы по аналитической химии. – Режим доступа : www.anchem.ru/

3. American Chemical Society [Электронный ресурс] : база данных. – Режим доступа : <https://www.acs.org/content/acs/en.html>, в локальной сети ОГУ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access). (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, используется аудитория оснащенная комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специализированные лаборатории, оснащенные оборудованием.

Приборы и оборудование: мультимедийный проектор с ноутбуком, кондуктометр «Мультитест КСП-1», датчик кондуктометрический, хроматограф «Кристалл», центрифуга (ЦЛМН – Р10-01), весы аналитические ВЛ -210, рН метры – иономер ЭКОТЕСТ - 2000, фотоколориметр КФК 3-01, фотоколориметр КФК – 2МП, ФЭК – 56М, иономеры И-160-М4, система капиллярного электрофореза «Капель -105», полярограф ПП-1, Spectroskan, анализатор жидкости люминесцентно-фотометрический "Флюорат-02-5М".

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.