

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Цель освоения дисциплины

Формирование у обучающихся глубоких и прочных знаний о важнейших физико-химических методах исследований.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физико-химические методы исследований» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины «Физико-химические методы исследований» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Ботаника с основами биогеографии растений», «Геология и геоморфология», «Геохимия ландшафтов», «Зоология с основами биогеографии животных», «Общая биология», «Основы биохимии», «Основы гидрометеорологии», «Основы практической биометрии», «Основы химического эксперимента», «Основы экологических знаний», «Химия», «Химия биологически активных веществ», «Экологическая климатология», «Экологическое почвоведение», «Экология животных», «Экология растений», прохождения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (эколого-географическая)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Адаптация человека к современным экологическим условиям», «Актуальные вопросы биоэкологии», «Биологическая история Земли», «Вирусология», «Геоэкологические риски», «Геоэкологический мониторинг», «Геоэкологическое картографирование», «Геоэкология», «Глобальная экология», «Индикация состояния окружающей среды», «История экологии», «Механизмы регуляции физиологических функций», «Микробиология с основами экологии микроорганизмов», «Общая биология», «Общая экология», «Основы химического эксперимента», «Пространственные аспекты экологических проблем материального производства России», «Растения и стресс», «Региональная экология», «Социальная экология», «Технологические и экономические основы негативного воздействия на окружающую среду материального производства», «Химия окружающей среды», «Эволюция животных», «Экологическая климатология», «Экологическая токсикология», «Экологическая физиология растений», «Экологическая химия», «Экологическая эпидемиология», «Экологические основы природопользования и охраны природы», «Экология человека», «Экономика природопользования», прохождения практик «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (зоологическая, ботаническая)», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (экологическая)», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– готовностью использовать знания в области теории и практики экологии для постановки и решения профессиональных задач (СК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- физико-химические основы оптических (спектральных) методов исследований;
- физико-химические основы электрохимических методов исследований;
- физико-химические основы хроматографических методов исследований;

уметь

– классифицировать и применять оптические (спектральные), электрохимические и хроматографические методы исследований для изучения состава и свойств различных веществ, в том числе объектов окружающей среды;

владеть

- навыками поиска и отбора из различных источников научной и методической информации по разделам химии;
- навыками проведения химического эксперимента с учетом требований правил техники безопасности, обработки данных и анализа результатов исследований;
- методиками отбора проб для анализа, очистки веществ и их подготовки к физико-химическим исследованиям.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 2,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 72 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 10 ч., СРС – 58 ч.),

распределение по семестрам – 3 курс, зима, 3 курс, лето,

форма и место отчётности – аттестация с оценкой (3 курс, лето).

5. Краткое содержание дисциплины

Оптические (спектральные) методы исследований.

Введение. Классификация методов исследований (анализа) веществ: качественный и количественный химический анализ (объемный и весовой) и физико-химические (инструментальные) методы исследований (оптические, электрохимические, хроматографические), их общая характеристика. Становление и развитие физико-химических методов исследования. Метрологические характеристики методов.

Преимущества и недостатки химических и физико-химических методов исследования.

Комплексное использование химических и физико-химических методов исследования для изучения строения и состава химических соединений и объектов окружающей среды (мониторинг состояния атмосферы, водных объектов, почв). Методы отбора проб веществ и их подготовка к анализу. Классификация оптических (спектральных) методов исследований. Теоретические основы спектроскопии

Основные характеристики электромагнитного излучения. Спектры излучения, спектры поглощения. Классификация спектрометрических методов анализа. Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы эмиссионной спектроскопии. Атомные спектры излучения. Фотометрия пламени. Качественный и количественный спектральный анализ. Аппаратура и практическое применение метода.

Молекулярный абсорбционный анализ (фотометрический анализ). Происхождение молекулярных спектров поглощения. Законы поглощения электромагнитного излучения и их применение в абсорбционной спектроскопии. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Оптическая плотность раствора. Основные приемы фотометрического анализа: метод сравнения, метод градуировочного графика, метод добавок. Приборы: колориметры, фотоколориметры, спектрофотометры, принцип действия. Качественный и количественный элементный анализ. Функциональный анализ. Определение важнейших физико-химических констант веществ. Понятие о спектральных методах исследований: ИК-, УФ-, КР-, ЯМР-спектроскопия; масс-спектрометрия. Примеры спектрального анализа веществ. Сущность люминесцентного флуориметрического, рефрактометрического и поляриметрического методов анализа.

Применение методов в исследовании состава и свойств неорганических и органических

веществ (продуктов питания, биологически активных веществ и др).

Электрохимические методы исследований.

Классификация электрохимических методов исследований. Потенциометрия. Сущность методов. Уравнение Нернста. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Стекланные электроды и потенциометрическое определение рН среды. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. Кондуктометрический анализ. Теоретические основы метода. Зависимость электропроводности растворов от концентрации. Прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование. Приборы, оборудование, принципы действия, методики измерений. Применение методов в исследовании состава и свойств природных и сточных вод и других объектов окружающей среды.

Хроматографические методы исследований.

Классификация хроматографических методов по физической природе неподвижной и подвижной фаз, в зависимости от механизма сорбции, по способу хроматографирования, по технике выполнения. Теоретические основы хроматографии. Газовая хроматография и жидкостная хроматография. Схематическое описание работы газового хроматографа. Основные блоки и их назначение. Особенности адсорбционной, распределительной, ионообменной, осадочной хроматографии. Тонкослойная и бумажная хроматография. Способы получения и анализ хроматограмм в различных видах хроматографии. Приборы, оборудование, принципы действия, методики измерений. Применение методов в исследовании состава и свойств различных веществ

6. Разработчик

Савин Геннадий Анатольевич, кандидат химических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ВГСПУ Прокшиц
Владимир Никифорович, кандидат технических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ВГСПУ.