

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЯ ПОДГОТОВКИ «ХИМИЯ ПОЧВ» - ИНТЕГРИРОВАННАЯ МАГИСТРАТУРА

МЕТОДЫ АТОМНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ И МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ В ХИМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ПОЧВ

Курс дает теоретические основы и практические навыки в использовании методов атомно-эмиссионного, атомно-абсорбционного и масс-спектрометрического анализа при исследовании почв, природных вод и других природных объектов.

ПОЧВЕННАЯ КИСЛОТНОСТЬ И КИСЛОТНО-ОСНОВНАЯ БУФЕРНОСТЬ ПОЧВ

Рассматриваются естественные и антропогенные факторы подкисления почв, проблемы почвенной кислотности, понятие кислотно-основной буферности почв, общие сведения о химии, педохимии и геохимии алюминия, основные группы соединений алюминия в твердой фазе почв и в почвенном растворе, процессы с участием подвижного алюминия в почвах внутропических гумидных областей; особое внимание уделено токсичным свойствам соединений алюминия, токсичным эффектам и показателям для оценки токсичности соединений алюминия.

МЕТОДЫ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ПОЧВОВЕДЕНИИ

Дисциплина дает представления о теоретических и практических основах хроматографического анализа; знакомит с современной научной информацией о возможностях и особенностях инструментальных методов газовой и жидкостной хроматографии; позволяет освоить исследовательские методологии в области качественной идентификации и количественного определения различных классов соединений в объектах окружающей среды с использованием новейшего аналитического оборудования для газовой и жидкостной хроматографии.

НЕФТЯНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ

Рассматриваются роль нефти в современной цивилизации и масштабы загрязнения окружающей среды нефтью и нефтепродуктами. Дается представление об основных блоках технологического процесса добычи нефти, элементах инфраструктуры нефтепромысла, основных факторах негативного влияния нефтедобычи на природную среду, составе нефтей, методах экстракции нефтепродуктов из почв и количественного определения массовой доли нефтепродуктов в почвах. Анализируются основные механизмы влияния нефти и ее компонентов на морфологические, физические, химические свойства почв и почвенную биоту. Оценивается влияние минерализованных пластовых вод на почвы (техногенный галогенез), рассматриваются закономерности миграции и сорбции углеводородов в почвах и ландшафтах, рассматриваются принципы экологического нормирования качества почв, существующие нормативные документы в области оценки качества почв, принципы разработки нормативов допустимого остаточного содержания нефти в почвах, современные технологии рекультивации нефтезагрязненных земель.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГУМУСООБРАЗОВАНИЯ

Курс “Биохимические основы гумусообразования” посвящен проблеме образования гумуса и его специфических (гуминовых) веществ, роли микроорганизмов и их внеклеточных окислительных и гидролитических ферментов в этом процессе.

Рассматриваются биосферные функции органического вещества почв, процессы стабилизации органического углерода в зависимости от биоклиматических условий почвообразования; современные представления о составе органического вещества почвы, проблемы номенклатуры, терминологии и генезиса гумусовых веществ. Рассматривается состав органических остатков различных организмов-гумусообразователей, роль фенольных соединений в гумификации. Отдельный раздел курса посвящен классификации ферментов и основам ферментативной кинетики, а также роли оксидоредуктаз в процессах образования и трансформации веществ гумуса. Особое внимание уделяется реакциям на границе раздела фаз (гетерофазный биокатализ). Рассматривается роль абиотических каталитических реакций в гумусообразовании. Заключительный раздел курса посвящен особенностям процессов гумификации под высшей и низшей растительностью, реконструкции процессов гумификации в долинной биосфере.

ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ

КИНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ПОЧВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Излагаются основные принципы кинетического подхода к изучению почвенных процессов. Рассматриваются методология и методы исследования кинетики почвенно-химических процессов: сорбция-десорбция катионов и анионов, труднорастворимых оксидов и гидроксидов металлов, кварца, кремнезема и полевых шпатов, кинетика процессов выветривания и растворения глинистых минералов. Обсуждаются механизмы и скорость растворения глинистых минералов в условиях педогенеза и подходы к диагностике этого процесса.

СПОСОБЫ МОДИФИКАЦИИ СЛОИСТЫХ СИЛИКАТОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ СОРБЕНТОВ

В курсе обсуждаются возможности модификации слоистых алюмосиликатов с целью улучшения их сорбционных характеристик в отношении органических и неорганических загрязнителей. Рассматриваются следующие способы модификации глин и глинистых минералов: кислотная активация, насыщение алкил-аммонийными катионами, полигидроксокатионами металлов и другими органическими и неорганическими соединениями. Обсуждаются возможности использования модифицированных слоистых силикатов для очистки природных сред от тяжелых металлов, нитрофенолов, нитробензолов, пестицидов и пр., радионуклидов из загрязненных почв и вод.

ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

Данный курс знакомит магистров с понятиями техногенные системы, опасность, угроза, ущерб, концепцией экологического риска. В курсе рассматривается алгоритм расчета экологического риска для экосистем с учетом различных типов производства.

Целью дисциплины является освоение теоретических и практических основ обучающихся в области анализа экологического риска, овладение методологией и методами анализа экологического риска, подготовка студентов к умению применять и разрабатывать стратегии анализа экологического риска, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере экологии.

Задачи дисциплины:

- 1) формирование способности качественно и количественно анализировать полученные экспериментальные и известные из литературы результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения в соответствующей области анализа экологического риска;

- 2) формирование способности понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию при анализе экологических рисков;
- 3) формирование готовности обучающихся к проектированию комплексных научно-исследовательских и производственно-изыскательских работ, необходимых для анализа экологического риска в техногенных системах.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ И РИСК ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ И АГРОХИМИКАТОВ

Рассмотрены история и современная практика применения пестицидов и удобрений, их виды, типы классификаций, механизмы действия, способы и регламенты применения, препаративные формы. Проанализированы пути поступления пестицидов и удобрений в окружающую среду, их превращения, продукты трансформации, экологические последствия применения (загрязнение сельхозпродукции, почв, сопредельных сред). Дается разбор понятий экологической опасности, экологического риска пестицидов и их действующих веществ, способы оценки и расчета, используемые показатели, связь с концентрацией, экотоксичностью, условиями среды. Представлена современная методология определения классов опасности, оценки детерминированного и вероятностного риска применения пестицидов, способы моделирования поведения пестицидов окружающей среде с использованием российских стандартных сценариев. Рассмотрены вопросы использования классов опасности и риска в процедуре регистрации пестицидов. Дан обзор законодательных актов и другой документации, регламентирующих оборот препаратов пестицидов и агрохимикатов в России. Рассмотрены подходы к нормированию и проведению мониторинга содержания пестицидов в водах, почвах и сельскохозяйственной продукции.

ВОДОРАСТВОРИМОЕ ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ПОЧВ

Рассматриваются понятия водорастворимого (ВОВ) и растворенного (РОВ) органического вещества почвы, причины неоднородности РОВ в почве, классификация фракций РОВ в связи с состоянием и формами влаги в почве, свойства и специфика фракций. Анализируется природа влияния пористости почв на химический состав содержащейся в них влаги. Представлен обзор методов выделения, очистки, разделения и анализа водорастворимого органического вещества почв, особенности интерпретации данных, полученных разными методами, рассматриваются причины артефактов и ошибок, способы их устранения. Представлены существующие подходы к классификациям ВОВ, данные об их вещественном и фракционном составе, рассматривается структурно-функциональная роль в почвах и экосистемах. Представлены типичные источники поступления ВОВ, закономерности их мобилизации из растительного опада и последующей трансформации в почве. Рассмотрены механизмы сорбции ВОВ твердой фазой, закономерности минерализации, факторы влияния, значение этих процессов и вклад в глобальный цикл углерода. Рассмотрено влияние ВОВ на поведение в почве неорганических и органических токсикантов

КАЛИЙНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ

Курс дает представления о различных формах содержания калия в почвах, его поведении в зависимости от внешних и почвенных условий. Рассматривается концептуальная модель калийного состояния почв. Описано содержание и особенности трансформационных изменений соединений почвенного калия в зональном ряду почв.

Показаны основные способы оптимизации калийного состояния почв для питания культурных растений на основе современных методов определения его показателей.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ ПОЧВ

В курсе рассматриваются теоретические представления и даются практические навыки приемов извлечения органических и минеральных соединений из почвы. Рассматриваются методы разложения почвенных проб, методы селективного извлечения минеральных соединений из почв, методы извлечения органических соединений из почвы, методы выделения летучих органических соединений из почвы, методы концентрирования и очистки проб, методы выделения илистой фракции из почв. Изучаются основы качественного и количественного анализа глинистых минералов в почвах и приемы моделирования рентгеновских дифракционных картин. Дается подробная информация о современном оборудовании для исследования состава твердой фазы почв.

ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ

Цель дисциплины – изучить принципы изотопной геохимии и на их основе получить представления о перераспределении в объектах окружающей среды изотопов тяжелых металлов.

Задачи дисциплины - изучение особенностей строения атомов химических элементов; изучение механизмов радиоактивного распада атомов и закона радиоактивного распада; изучение масс-спектрометрических методов определения изотопного состава тяжелых металлов в почвах и других природных объектах; изучение методов определения возраста, основанных на изотопном составе тяжелых металлов; изучение процессов, приводящих к изменению изотопного состава тяжелых металлов в природных и техногенных условиях.

МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

Рассматриваются основы молекулярной спектроскопии, методы получения и анализа различных видов молекулярных спектров, природа электронных спектров поглощения, ИК-спектров, спектров люминесценции органических и неорганических веществ, основы теории цветности органических и неорганических веществ, основные законы, правила, термины и понятия, используемые в спектрометрии. Рассматривается явление тушения люминесценции, его виды и причины, понятие квантового выхода. Дается сравнительная характеристика возможностей, преимуществ и ограничений методов молекулярной спектрометрии в УФ, ИК и видимой области. Анализируется применение правил Вудворда-Физера, Скотта для качественного анализа структуры органических соединений. Представлены основы Фурье-спектрометрии, ИК-Фурье спектроскопии диффузного отражения. Предлагаются алгоритмы выбора метода анализа, области и условий измерений, правила подбора растворителей, рассматриваются вопросы специфики пробоподготовки и измерений, метрологические характеристики различных методов спектроскопии. Рассмотрены особенности аналитического оборудования, примеры использования УФ, ИК и видимой спектрометрии при количественном и

качественном анализе объектов окружающей среды, в том числе в целях аналитического и санитарного контроля, экологического мониторинга, контроля технологических процессов.

ЩЕЛОЧНОСТЬ ПОЧВ И КАРБОНАТНЫЕ РАВНОВЕСИЯ В ПОЧВАХ

Данный курс знакомит магистров с основами карбонатно-кальциевых равновесий, щелочными почвами земного шара и методы их мелиорации. Курс раскрывает фундаментальные процессы, протекающие в засоленных щелочных почвах и причины их возникновения.