

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ «РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ» - ВНЕШНЯЯ МАГИСТРАТУРА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Дисциплина "Использование ГИС для решения экологических проблем" представляет собой курс, который знакомит студентов с концепцией и применением географических информационных систем (ГИС) в контексте решения экологических проблем. Курс охватывает основные принципы и техники работы с ГИС, а также их применение для сбора, анализа и визуализации экологических данных.

Студенты изучают важность использования ГИС для понимания и оценки состояния экосистем, мониторинга изменений природной среды и выявления экологических проблем. Они осваивают основные инструменты ГИС, такие как создание карт, пространственный анализ данных и моделирование, а также учатся применять их для исследований в области экологии.

В течение курса студенты также изучают примеры реальных проектов, где ГИС были успешно применены для решения экологических проблем, таких как оценка биоразнообразия, планирование использования земли, прогнозирование изменений климата и анализ рисков экологической обстановки.

Целью курса "Использование ГИС для решения экологических проблем" является подготовка студентов к эффективному использованию ГИС в исследованиях и практической работе с экологическими данными. После завершения курса, студенты будут обладать навыками для проведения пространственного анализа, создания карт и принятия информированных решений в области экологии с использованием ГИС.

МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Дисциплина «Методы мониторинга природных ресурсов» знакомит студентов с основами экологического мониторинга и экологического контроля, осуществлением Государственного экологического мониторинга, а также с современными возможностями использования методов дистанционного зондирования для изучения состояния и особенностей динамики природных ресурсов. Студенты знакомятся с теоретико-методологическими основами использования данных дистанционного зондирования для целей мониторинга природных ресурсов, получают знания о физических основах и технических средствах получения снимков, знакомятся с основными типами снимков и их классификацией. Изучают дешифровочные признаки, знакомятся с основными показателями и индикаторами динамики на снимках. Осваивают принципы визуального и автоматизированного дешифрирования снимков. В рамках практикума студенты знакомятся с особенностями программного обеспечения ряда свободных пользовательских ГИС-пакетов, предназначенных для обработки растровых данных, в том числе, многозональных изображений. Изучают интерфейс, организацию данных, функциональные возможности программ для интерпретации материалов съемки, учатся решать типовые задачи по анализу состояния и динамики природных ресурсов. Особое внимание уделено возможностям использования данных дистанционного зондирования, размещенных в сети Internet, студенты знакомятся с Web-GIS-технологиями и геосервисами на основе космических снимков, специализированными тематическими геопорталами, а также с сервисами оперативного мониторинга состояния природной среды и природных ресурсов.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ

Целью дисциплины является формирование практических навыков выполнения проектов благоустройства территории, например, проекта разбивочных работ, проекта вертикальной планировки, составления баланса земляных масс, детального проектирования и выполнения малых архитектурных форм, составления проектов дренажа, орошения, культуртехнических и инженерных мероприятий и обучение их выполнению на заданной территории с учетом почвенно-гидрологических и инженерно-геологических особенностей ландшафта. Задачами дисциплины является формирование практических навыков выполнения предпроектных изысканий, составления технического задания для инженерно-геологических и инженерно-гидрологических, почвенно-мелиоративных изысканий с использованием накопленных знаний по курсам почвоведения, физики, мелиорации, геологии, геодезии, геоботаники, географии, формирование навыков экологического проектирования и умения пользоваться справочным и экспериментальным материалом для выполнения необходимых гидрологических, ландшафтных, почвенно-инженерных расчетов.

Курс построен на базисных знаниях почвоведения, мелиорации почв, картирования, ландшафтного проектирования, геологии. Распределение часов по разделам, а также тематика практических занятий, носят рекомендательный характер. Форма проведения учебных занятий выбирается преподавателем и включает лекции, семинары, практикумы, индивидуальные занятия в рамках курсового и дипломного проектирования, коллоквиумы и зачеты, самостоятельную работу студентов.

ДЕГРАДАЦИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Дисциплина «Деградация и загрязнение окружающей среды» посвящена изучению основных видов деятельности человека, приводящих к загрязнению и ухудшению свойств природных объектов – атмосфера, гидросфера, почвенный покров. Студенты получают знания об основных видах органических и неорганических загрязняющих веществ, их миграции и трансформации в различных условиях, о загрязнении окружающей среды в результате функционирования различных отраслей промышленности и транспорта, а также в условиях городов. Рассмотрены вопросы нормирования содержания загрязняющих веществ в природных объектах, а также показатели, характеризующие особенности загрязнения. Особое внимание уделено современным методам химического анализа природных объектов, позволяющим определить содержание загрязняющих веществ.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ

Экологическое нормирование как отрасль научного знания и практической природоохранной деятельности интенсивно развивается во всем мире и в Российской Федерации, в том числе. Научные исследования по экономиррованию обычно сопровождаются определением критических значений экосистемы, которые определяют область ее нормальных состояний. А центральной научной проблемой экологического нормирования считают установление предельно допустимых нагрузок на экосистему по разным показателям - ветровой и водной эрозии почв, деградации растительного покрова и т.д. Определение экологической нормы антропогенной нагрузки на экосистему и экологической нормы состояния (качества) экосистемы позволяет разрабатывать экологические нормативы – официальные документы, содержащие экологические нормы. Использование экологических нормативов позволяет проводить экологическое зонирование различных территорий (например, административных регионов – областей, краёв, республик - в Российской Федерации), выделяя зоны чрезвычайной экологической

ситуации и зоны экологического бедствия. В странах Западной Европы и США практическое применение экологических нормативов имеет ощутимую (по сравнению с Россией) специфику.

Целью настоящего курса является ознакомление студентов, обучающихся по направленности (профилю) ОПОП «Рациональное использование возобновляемых природных ресурсов», основам экологического нормирования, как теоретической естественнонаучной дисциплины, базирующейся на представлениях об устойчивости экосистем к внешнему воздействию, и как области практической природоохранной деятельности, направленной на природоохранное зонирование.

«ЗЕЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

Магистерская программа «Зеленые технологии в природопользовании» направлена на *формирование представлений* о современных инновационных технологиях в области природопользования, экономических, экологических и ресурсных аспектах их использования. На лекциях и семинарах обсуждаются такие блоки зеленых технологий как «чистые технологии», «климатические технологии», зеленые технологии энергетике, в транспортной инфраструктуре, создании цепочек поставок, зеленые технологии в строительстве и формировании городской среды. Особое внимание уделяется оценке потенциала и ограничений внедрения инновационных технологий с учетом природных и социально-экономических особенностей регионов. Рассматриваются эволюция и цикличность технологического развития, понятия природосберегающие технологии и «наилучшие доступные технологии». Анализируются современные технологии в решении экологических проблем в городах, промышленности, транспорте, сельском и лесном хозяйстве, при использовании различных видов природных ресурсов.

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Дисциплина «Земельные ресурсы» нацелена на формирование у студентов знаний о земельных ресурсах мира и Российской Федерации, роли почв в биосфере и жизни человека, в обеспечении экологической и продовольственной безопасности. Показаны закономерности дифференциации земельных ресурсов по биоклиматическим поясам мира, динамика использования мировых почвенных ресурсов и потенциал освоения новых площадей. Приводится почвенно-экологическое районирование Российской Федерации, систематизирующее разнообразие почвенного покрова на разных уровнях организации в связи с экологическими факторами. Дается характеристика земельного фонда Российской Федерации и экологических основ землепользования. Приводится структура земельных угодий по почвенным природным зонам РФ, а также характеристика земельных ресурсов и почвенного покрова по федеральным округам. Изложены основы проведения территориального и внутрихозяйственного землеустройства в РФ, основные подходы к оценке земельных ресурсов, рассмотрены типы и география деградации почв. В курсе освещены вопросы использования информационных технологий для учёта и оценки земельных ресурсов и почвенного покрова. Представлена Информационная система «Почвенно-географическая база данных России» и возможности интеграции природно-почвенной информации Агрехимической службы в распределённую сеть почвенных дата-центров для работы прикладных программ расчёта в режиме реального времени. Обсуждаются перспективы оценки продукционного потенциала земель и почвенного покрова на основе информационных технологий.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Курс знакомит студентов с понятием биологических ресурсов, основными их видами и принципами рационального использования. В его составе выделяются три раздела. Первый дает представление о почвенных биологических ресурсах и микробных ресурсах, роли микроорганизмов в экосистемах и их значении для поддержания функционирования биосферы. Дается основная информация о метаболическом разнообразии прокариот и биотехнологическом потенциале почвенных микроорганизмов. В рамках следующего раздела на основе фундаментальных знаний о водных экосистемах обосновываются принципы рационального использования водных биологических ресурсов, подходы к оценке воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду, а также разработке мероприятий по предотвращению и снижению возможного ущерба. Третий раздел посвящен лесным ресурсам, климатическому, почвозащитному, водоохранному и социальному значению леса, а также устойчивому управлению лесами в России и мире. Особо рассматриваются методы лесопользования, основные направления и перспективы применения критериев и индикаторов устойчивого управления лесами, методы определения фитомассы и продуктивности лесных фитоценозов, даются основы лесной таксации.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ОХРАНЫ

Курс дает представление о водных ресурсах мира и России. Основные определения и понятия: природная среда, водные ресурсы, водный фонд, водное хозяйство. Общая характеристика гидросферы Земли. Качество воды и его показатели. Факторы формирования и трансформации качества воды в природных водах. Понятие о самоочищении природных вод. Основные процессы самоочищения природных вод. Принципы формирования централизованных систем водоснабжения и водоотведения. Классификация различных видов сточных вод и их качественные характеристики. Методы комплексной оценки качества вод. Классификации, индексы (общие положения). Методы оценки загрязненности воды по химическим и гидробиологическим показателям. Система наблюдений и контроля за загрязнением природных вод. Структура органов государственного управления водным хозяйством. Мероприятия по снижению биогенной нагрузки водоемов. Методология исследований качества воды. Экспериментальные и теоретические исследования. Математическое моделирование экосистем водоемов. Этапы моделирования. Основные блоки гидроэкологических моделей. Примеры реализации современных технологических схем очистки стоков. Перспективы развития современных технологий очистки сточных вод. Подходы к выбору технологии очистки сточных вод в зависимости от характеристик ландшафтов и бассейнов канализования.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Дисциплина «Биологическая диагностика состояния природной среды» представляет курс лекций, практических и семинарских занятий, посвященных теоретическим и практическим основам экологической оценки природных сред по состоянию живых систем разного уровня организации (организмы, популяции, сообщества). Приемы и способы оценки наземных и водных экосистем, почв, вод.

УПРАВЛЕНИЕ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

Курс дает представление о водных ресурсах. Основные понятия управления водными ресурсами. Представление о структуре и функционировании водно-ресурсных систем (ВРС) разного уровня, ведомственная принадлежность ВРС, структура и потенциальная возможность управления. Обоснование основных алгоритмов действий для управления ВРС с помощью социальных, экономических, юридических, экологических, технологических механизмов. Формирование мотиваций для управления ВРС на разных уровнях. Наиболее важные мировые проблемы водопользования. Средства мониторинга водно-ресурсных систем разного уровня. Многолетние, сезонные, суточные ритмы ВРС. Влияние хозяйственной деятельности на ВРС. Водоснабжение. Водоочистка. Критерии выбора технологий водоподготовки и водоочистки. Понятие об эффективности водопользования. Примеры эффективных схем ВРС разного уровня.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРАВО И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Курс завершает формирование специалиста в области управления природными ресурсами, который способен применять нормы экологического права в практике природопользования и охраны окружающей среды.

Целью дисциплины является изучение и усвоение основных понятий, категорий и институтов экологического права, а также норм, регулирующих использование природных ресурсов в Российской Федерации.

ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Представлены материалы, посвященные актуальным проблемам получения качественной растительной продукции питания: аграрной и фитосанитарной безопасности растительного сырья, вопросам сохранения плодородия и биоразнообразия почв сельскохозяйственного назначения. Рассмотрены понятия качества растительной продукции, органического растительного сырья.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Программа отражает основные вопросы, рассматриваемые в курсе дисциплины «Возобновляемые энергетические ресурсы»: географическое распределение ресурсов возобновляемой энергии, региональные особенности установленных мощностей и производства энергии на основе ВИЭ, экономика и экологические проблемы использования возобновляемых источников энергии. Большое внимание в курсе уделено технологиям современной возобновляемой энергетики; раскрывается терминология отрасли, проводится сравнительный анализ энергетической эффективности отдельных технологий, их рентабельности и ниш экономически выгодного применения, ресурсообеспеченности, методов минимизации воздействия этой отрасли промышленности на окружающую среду. В курсе в качестве одного из методов исследования воздействия на окружающую среду процесса производства и произведенного продукта как такового предлагается метод анализа жизненного цикла продукта. Приводятся примеры практического использования предлагаемого метода. Вводится аппарат исследования и анализируются риски использования ВИЭ. Предлагаются практические занятия, в том числе по картографированию и представлению в геоинформационных системах (ГИС) ресурсов и потенциалов возобновляемых источников энергии. Кратко рассматриваются также основные принятые в мире и России

меры государственной поддержки возобновляемой энергетики. В результате освоения курса студенты получают широкую фактологическую базу, позволяющую расширить их профессиональные компетенции; овладевают навыками анализа ресурсов и широкого спектра технологий возобновляемой энергетики, которые могут составить альтернативу традиционно используемым ресурсам с точки зрения ресурсоемкости и экологических характеристик.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОЛОГИИ

Цель спецкурса – обеспечить учащимся теоретические знания и практические навыки применения метода имитационного моделирования в экологических исследованиях. Дается представление о системном подходе и его составляющих, о месте математического моделирования в системном анализе. Преподаются основы компьютерного моделирования, как необходимой составной современной системного анализа. Изучается применение метода для исследования и прогнозирования или реконструкции экологических процессов. Рассматриваются перспективы применения метода в экологии, а также проблемы аппаратного и программного обеспечения. По окончании курса предполагается овладение учащимися методом имитационного моделирования и приобретение умения применять его при проведении экологических исследований различного масштаба.

ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Разработанная программа дисциплины «Лесоведение и возобновление лесных ресурсов» предназначена для подготовки специалистов-геоботаников. Курс позволяет получить знания о функциях лесов, растительности лесов и их приложений в решении вопросов рационального использования и охраны растительного покрова России. Рассмотрены теоретические и прикладные аспекты изучения механизмов формирования состава, структурно-функциональной организации, возрастной динамики, сукцессионных процессов, разнообразия и типологии лесных фитоценозов и экосистем. В курсе рассмотрены причины, механизмы и последствия природных (лесные пожары, катастрофические ветровалы, вспышки численности насекомых) и антропогенных (вырубка лесов, пожары, рекреация) катастроф в лесах. Студенты получают комплексное понимание природы леса, основных закономерностей популяционной структуры лесообразующих видов деревьев, возобновительного процесса, динамики структуры древостоя и экологии леса, а также современной проблемы истощения лесных ресурсов страны.

Знание механизмов функционирования лесных экосистем в естественных и антропогенно нарушенных условиях позволяет сформировать у студентов адекватную методологию использования популяционных, фитоценологических, биогеоценологических и экологических подходов при исследовании, анализе и моделировании растительности лесов, способность решать фундаментальные и прикладные задачи лесоведения и устойчивого лесопользования. Лекционный курс формирует экологически и социально ориентированное мировоззрение, комплексное понимание роли леса в жизни человечества.

РАДИОЭКОЛОГИЯ

Курс направлен на овладение теоретическими основами радиэкологии, базирующимися на изучении поведения радионуклидов в биосфере. Он охватывает основные разделы, посвященные рассмотрению вопросов радиоактивности окружающей среды, источникам радиоактивного загрязнения; большое внимание уделяется вопросам

поведения радионуклидов в почвах, системе «почва-растение», потокам радионуклидов в ландшафтах и особенностям биогеохимических циклов радионуклидов. Обучающиеся знакомятся с современными системами методов и способов рекультивации загрязненных территорий. Рассматриваются особенности применения контрмер в лесном и сельском хозяйстве при различных уровнях загрязнения и категориях земель (лесного фонда, сельскохозяйственного назначения), прорабатываются различные сценарии организации контрмер и дается оценка их эффективности. В рамках курса дается представление об основных радиоизотопных методах датировки возраста биологических объектов, горных пород, почв и рассматриваются особенности применения этих методов.