

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЯ ПОДГОТОВКИ «ФИЗИКА, МЕЛИОРАЦИЯ И ЭРОЗИЯ ПОЧВ» - ИНТЕГРИРОВАННАЯ МАГИСТРАТУРА

ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ

Целью курса является изучение происхождения и строения подземной гидросферы; гидродинамического, гидрохимического и теплового режимов подземных вод; условий формирования, залегания и распространения подземных вод, что необходимо при обосновании мелиоративных и природоохранных мероприятий.

ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

The purpose of the discipline is to familiarize students with modern land use problems caused by the irrational use of soil and environmental resources.

The course is aimed at acquiring by students the skills of an integrated and comprehensive understanding of the goals of soil and land management, not only from an environmental, but also from a legal, economic and social point of view.

Discipline tasks:

- 1) education of students' understanding of the place and role of specific industries and agriculture in global biospheric relations;
- 2) formation of knowledge of the main environmental international laws;
- 3) fostering an understanding of the relationship between the growing problems of life support conditions with the conservation of natural resources;
- 4) students mastering the concept of sustainable land management and the practice of its application, knowledge of the international donor system to support sustainable land use and environmental protection.
- 5) determination of the role of ecological and economic assessment of land in the optimization of environmental management.

МИКРОКЛИМАТОЛОГИЯ

Курс знакомит с основными представлениями микроклиматологии. Рассматриваются факторы формирования микроклимата, а также основные примеры микроклиматов. Обсуждается влияние топографии, растительного и снежного покрова, почвенных свойств, водных тел, зданий и других антропогенных сооружений на микроклимат. Подробно рассматриваются физические механизмы формирования локальных микроклиматов. Обсуждаются методы проведения микроклиматических наблюдений и подходы к сравнению микроклиматических показателей разных участков.

УЧЕНИЕ О ЕДИНОМ ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНОМ ПРОЦЕССЕ И ЕГО БИОСФЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РОЛИ

В курсе даются основные понятия о едином эрозионно-аккумулятивном процессе (ЕЭАП). Интенсивность протекания эрозионно-аккумулятивных процессов в различных ландшафтных условиях. Факторы и показатели эрозионно-аккумулятивных процессов. Влияние размеров водосборных бассейнов, формы продольного профиля на интенсивность эрозионно-аккумулятивного процесса. Влияние рельефа и атмосферных осадков на эрозионно-аккумулятивный процесс. Эколого-биосферные функции почв. Устойчивость различных почв против эрозии. Рассматриваются вопросы уязвимости эрозионно-аккумулятивных комплексов по отношению к естественным изменениям среды и техногенным нагрузкам. Приводится оценке роли эрозионно-аккумулятивных процессов

в изменении качества среды обитания, в первую очередь, человека, в ходе взаимодействия природы и общества. Целью дисциплины является освоение теоретических и методических основ для практической работы по оценке влияния эрозионно-аккумулятивных процессов на формирование экологической обстановки в ландшафтах.

ПОЧВЕННО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курс содержит основные теоретические и практические положения почвенно-ландшафтного проектирования, базирующиеся на комплексном подходе к оценке ландшафта в целях его преобразования для функциональных и эстетических целей, показана роль почвы в диагностике ландшафта. Рассмотрены теоретические основы ландшафтоведения, почвоведения и ландшафтного дизайна, изложены основные этапы проектных работ, показаны их особенности в связи с почвенно-климатическими условиями и спецификой землепользования, даны основные положения истории садово-паркового искусства различных стран. Изложены принципы создания и функционирования отдельных физически обоснованных математических моделей переноса влаги, солей в почве. Курс является логическим продолжением базового курса «Физика почв» и находится в логической связи с курсом «Прикладные аспекты физики почв» (блок математические модели физики почв).

ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ОЦЕНКА, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ОХРАНА

При обучении используется нормативный документ «Единый государственный реестр почвенных ресурсов» (2014), разработанный учеными Почвенного института им. В.В. Докучаева и Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова. Данный документ утвержден на расширенном заседании НТС Минсельхоза России. Анализируется концепция развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых для ведения сельского хозяйства в составе иных категорий и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях до 2020 года, утвержденных распоряжением Правительства РФ от 30.07.2010 №1292-р и распоряжением Правительства РФ от 30.05.2014 №934-р об изменениях в плане реализации Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. В ходе обучения студенты знакомятся с характеристикой почвенного покрова во всех Федеральных округах РФ и системой ведения сельского хозяйства, определяют наиболее доходные культуры, выращиваемые в различных почвенно-климатических зонах. Студенты определяют стоимостные характеристики земель, выделяют особо ценные сельскохозяйственные угодья, анализируют мероприятия по охране почв от негативных факторов.

Курс направлен на развитие навыков самостоятельного решения практических задач выделения особо ценных продуктивных земель, составления паспорта плодородия земельного участка, выделять в различных регионах России наиболее доходные сельскохозяйственные культуры и лучшие по стоимости почвы.

Полученные знания позволят студентам проводить научные исследования в области агроэкологической оценки земель и развивают способность применять и разрабатывать новые инновационные ландшафтно-адаптированные технологии в земледелии.

Задачи дисциплины:

- 1) Знакомство студентов со структурой Единого государственного реестра почвенных ресурсов.
- 2) Изучение принципов мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.
- 3) Выявление особо ценных земель в различных субъектах Российской Федерации.
- 4) Изучение принципов классификации земель сельскохозяйственного назначения.

5) изучение основных тенденций сельскохозяйственного производства в регионах Российской Федерации;

МЕХАНИКА И РЕОЛОГИЯ ПОЧВ

Физико-механические и реологические свойства почв являются основными свойствами почв, характеризующими почву как физическую среду обитания растений. В курсе рассматриваются вопросы образования различных межчастичных контактов и типов структур. На основании идеальных законов реологии курс знакомит обучающихся с основными реологическими моделями, применяемыми в почвоведении. Анализируются зависимости реологического поведения почв от влажности, гранулометрического, минералогического и органического составов. Студенты знакомятся с традиционными методами определения физико-механических, реологических свойств и с современными методами реометрии. Рассматриваются виды напряжений и деформаций в почвах, компрессионные свойства.

ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ

ВОССТАНОВЛЕНИЕ АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Восстановление (рекультивация) антропогенно нарушенных земель – быстро развивающаяся отрасль хозяйственной деятельности, которая базируется на синтезе разнообразных специальных дисциплин и позволяет вернуть в хозяйственное использование бросовые земли после их использования в различных областях производства. Объектами рекультивации являются природно-территориальные комплексы, подвергшиеся разрушению в результате хозяйственной деятельности во всех сферах производства и потребления. Курс нацелен на формирование у слушателей современных научных представлений в области рекультивации и восстановлении техногенных ландшафтов. Слушатели знакомятся с нормативными документами и современными технологиями восстановления нарушенных ландшафтов при различных направлениях использования рекультивированных земель.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И МЕТОДЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

В курсе рассматривается порядок, функции и особенности проведения ОВОС, происходит знакомство студентов с законодательной и нормативной базой ОВОС (вопросы, касающиеся нормирования в области охраны окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду и оценки качества окружающей среды). Кроме того, данная дисциплина включает в себя также вопросы о необходимости проведения специальных исследований и проектных работ по экологически опасным видам хозяйственной деятельности. В рамках данной программы студенты учатся выявлять и анализировать все возможные последствия хозяйственной деятельности (определенного объекта) на окружающую среду (оценивать вид, характер, масштаб воздействия); прогнозировать и ранжировать по значимости изменения в природной среде (атмосфере, грунтовых и поверхностных водах, почвенном покрове) в результате выявляемых типов воздействия; выявлять и учитывать общественное мнение как реакцию на негативные последствия изменения экологической обстановки в результате хозяйственной деятельности.

ОВРАЖНАЯ ЭРОЗИЯ

Понятие «овраг». Общие представления об оврагах. Причины и последствия оврагообразования. Овражная эрозия и смыл почвенного покрова. Факторы развития овражных форм. Комплексы противоовражных мероприятий.

Цель дисциплины "Овражная эрозия" состоит в ознакомлении студентов с вопросами современного распространения и прогноза одного из наиболее активных эрозионных процессов - процесса овражной эрозии.

Задачами дисциплины являются обучение студентов грамотному подходу к исследованию формирования, развития и прогнозирования процессов овражной эрозии; обучение методическим основам количественной оценки параметров овражно-балочной сети; формирование навыков использования основных приемов защиты почв от овражной эрозии.

МЕЛИОРАЦИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭРОДИРОВАННЫХ И НАРУШЕННЫХ ПОЧВ

В данном курсе изложены методы и перспективные направления в мелиорации эродированных и нарушенных почв; агротехнические и фитомелиоративные приёмы восстановления почв; лесомелиоративные приёмы освоения овражно-балочных земель, методы почвозащитных систем земледелия; изучаются основные подходы при подборе ассортиментов пород и агротехники полезащитных лесных полос и их размещения.

ОСНОВЫ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ, ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ

Целью дисциплины является освоение студентами качественных (экспертных) и количественных методов ландшафтного планирования, проектирования агроландшафтов на основе теории адаптивно-ландшафтного земледелия.

Курс направлен на освоение основными принципами адаптации землепользования к агроэкологическим условиям, развитие навыков проектирования севооборотов и полевой инфраструктуры, а также умения проектирования адаптивно-ландшафтных систем землепользования (АЛСЗ) на эрозионно-опасных и дефляционно-опасных землях.

Задачи дисциплины:

1) воспитание у студентов навыков в выборе необходимых методов и мероприятий для различных природных условий ландшафтного планирования и проектирования, правильном расположении их в рельефе, сочетании в оптимальные почвоохранные комплексы, в оценке почвозащитной и экологической эффективности проектируемых комплексов почвоохранных мероприятий;

2) сформировать умение разрабатывать АЛСЗ, в том числе на эрозионно-опасных и дефляционно-опасных землях.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭРОЗИИ ПОЧВ

В курсе рассматриваются подходы и методы исследования и оценки влияния процесса эрозии почв на формирование экологической обстановки в агроландшафтах и малых водосборах, а также сопряженных с ними объектах окружающей среды. На конкретных примерах дается количественная оценка миграции и аккумуляции экологически значимых веществ с продуктами эрозии. Рассматривается специфика баланса поллютантов в почвенном покрове склоновых ландшафтов, прогноз их содержания в почвах различных геохимических фациях ландшафтов.

Целью курса является изучение и оценка влияния процесса эрозии почв на формирование экологической обстановки в агроландшафтах, а также сопряженных с ними объектах окружающей среды.

Задачами изучаемой дисциплины являются: освоение студентами подходов и методов изучения миграции экологически значимых веществ в составе продуктов эрозии почв; качественная и количественная оценка интенсивности миграции и аккумуляции поллютантов со склоновым поверхностным стоком, сопоставление ее с иными геохимическими потоками, воздействующими на ландшафт; рассмотрение специфики баланса поллютантов в почвенном покрове склоновых агроландшафтов и малых водосборов; приобретение практических навыков расчета и прогноза содержания поллютантов в почвах различных геохимических фаций ландшафта.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ПОЧВ

Целью дисциплины является освоение студентами методологических принципов и нормативной правовой базы охраны почв и земель.

Курс направлен на углубление знаний правовых основ природопользования и охраны окружающей среды, на овладение методологией комплексной экологической оценки земель и анализа нормативной правовой базы в области использования и охраны почв и земель, а также приобретение опыта экономической оценки экологического ущерба.

Задачи дисциплины:

- 1) воспитание у студентов навыков работы с нормативной правовой базой в области использования и охраны почв и земель;
- 2) формирование умения давать предложения по совершенствованию нормативного регулирования охраны почв и земель.

«СПРАВЕДЛИВАЯ» ЭКОНОМИКА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Целью дисциплины является освоение студентами-почвоведомы методологических принципов эколого-экономической и экономической оценки земель, важности учета «нерыночных», в том числе почвенно-экологических, показателей в ходе проведения земельно-оценочных работ и планирования землепользования.

Курс направлен на углубление знаний об основах природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды. Полученные знания позволят студентам оценивать различные виды экологического ущерба/вреда (фактического, предотвращенного, накопленного, вероятного и т.д.), связанного с загрязнением, деградацией и захлалением почв и земель, овладеть методикой «действия/бездействия» Й. фон Брауна - «экономической» оптимизацией землепользования, учитывающей экосистемные сервисы.

Задачи дисциплины:

- 1) воспитание у студентов навыков определения экологических факторов в оценке «справедливой» стоимости земель;
- 2) формирование умения проводить экономически обоснованный выбор плана устойчивого землепользования.

ИНЖЕНЕРНОЕ ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Курс направлен на освоение конкретных инженерных задач природообустройства, связанных с разработкой технологий использования почв на основе: 1. Принципов инженерного почвоведения: природная зональность, соблюдение ландшафтных и геохимических законов, использование инородных материалов, строительство почвенно-инженерных сооружений и конструирование почв в строгом соответствии со свойствами почв и с учетом закономерностей почвообразовательных процессов, 2. Методов

инженерного почвоведения: предпроектный анализ территорий; почвенно-инженерное картирование (карты предпроектного анализа территории), содержащие оценку почв, грунтовых вод, рельефа, ландшафтных комплексов, климата и геологических особенностей территории; вертикальное и горизонтальное планирование территорий (в виде генеральных планов, карт благоустройства, разбивочно-посадочных чертежей, карт геопластики рельефа и баланса земляных масс); проектирование дренажных и оросительных систем; проектирование гидропластики ландшафтов; разработка технологий почвенных конструкций; инженерия малых архитектурных форм, септиков, гидрологические расчеты, почвенно-ландшафтный инжиниринг; объемное проектирование (макетирование и компьютерная визуализация); гидравлические и почвенно-инженерные расчеты, обеспечивающие устойчивость архитектурных форм и сооружений, функционирование водоемов и септических станций; прогнозное моделирование устойчивости и функциональности проектируемых ландшафтов в условиях природной и селитебной сред.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВЛАГИ В ПОЧВАХ

Цель курса – обучение моделированию движения влаги в почвах с использованием программного пакета HYDRUS-1D. Вводная часть курса включает краткое изложение основных представлений гидрологии почв. Используется свободно распространяемая программа HYDRUS-1D; моделируются потоки воды в однородных и слоистых почвенных колонках и в почвенном профиле. Существенную часть обучения составляет интерпретация результатов моделирования и их обсуждение в классе. Педотрансферные функции, основанные на программе ROSETTA, используются для получения параметров кривой водоудерживания по ван Генухтену для почв различной текстуры и плотности. Рассматриваются различные условия на границах, включая атмосферное. Обсуждается подход ФАО56 для оценки потенциальной эвапотранспирации. Рассматривается корневое водопотребление и функция отклика растений на водный стресс.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ В ПОЧВАХ И ЛАНДШАФТАХ

Целью дисциплины является получение общетеоретических и специальных знаний по количественному описанию и моделированию поведения газов и паров в динамических биокосных системах. Задачи дисциплины включают: (1) овладение методологией количественной оценки и моделирования динамических систем в потоках веществ и энергии; (2) получение теоретических знаний о количественных критериях и физически обоснованных моделях состояния газов и паров в почвах и ландшафтах; (3) приобретение фундаментальных знаний о моделях абиотических процессов межфазных взаимодействий и транспорта газов и паров в трехфазных биокосных системах, а также закономерностях их биогенного поглощения и выделения; (4) овладение навыками компьютерного моделирования пространственно-временной динамики газов и паров в почвах и ландшафтах, их эмиссии (поглощения) на границе раздела «почва-атмосфера», трансформации и транспорта.

ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ И ГИС-ТЕХНОЛОГИИ

Спецкурс включает теоретическую и практическую части. Теоретическая часть знакомит студентов с современными ГИС-технологиями, применяемыми при проведении почвенно-мелиоративных изысканий. Рассматриваются проблемы современных почвенных классификации и картографии. Раскрывается взаимосвязь между определением, классификацией и картографией почв и ландшафтов. Вводится понятие

глобальной интеграции пространственных данных о почвах и ландшафтах. Большое внимание уделяется системному подходу, его значению и использованию при почвенно-ландшафтном картографировании. Во время выполнения практических заданий обучающиеся приобретают основные навыки ГИС-картографирования в программной среде Географ ГИС 2.0.

ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫЕ ОСНОВЫ ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Дано понятие географического ландшафта, место и роли почвы в ландшафте. Приведены факторы почвообразования и их влияние на мелиоративные решения. Рассмотрены основные группы почв Европейской территории Российской Федерации и потребности в мелиорации в различных климатических зонах. Почвенные изыскания в мелиоративных целях. Примеры гидрологического расчета параметров мелиоративных систем. Показан эталон мелиоративного проекта и правила его оформления. Приведены ГОСТы применяемых в мелиоративном строительстве. Рассмотрены этапы технологии мелиоративного строительства и контроль качества.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПОЧВЕННО-АГРОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Курс направлен на изучение неоднородности почв на разных уровнях с помощью методов статистического анализа пространственно распределенных данных. Большое внимание уделено вопросам построения и расчета семивариограмм, подбору методов интерполяции данных. Курс также направлен на изучение различных методов аппроксимации экспериментальных данных, основной гидрофизической характеристики, функции ненасыщенной гидравлической проводимости, построению и разработке педотрансферных функций в почвоведении. В курсе рассматриваются проблемы планирования полевых опытов, получения, автоматической обработки и правильной организации почвенной информации, физических свойств и режимов в базах данных.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ПОЧВ

Органическое вещество (гумус) как твердофазный продукт почвообразования имеет автохтонный и аллохтонный генезис. Автохтонное органическое вещество – результат химической и микробиологической трансформации органических остатков в минеральных горизонтах профиля почв *in situ*. Это преимущественно черные, обуглероженные органические элементарные почвенные частицы (ЭПЧ), размера мелкой и средней пыли с гидрофобной поверхностью и высоким содержанием гуминовых кислот. Органические вещества в жидкой фазе почв (водорастворимые продукты трансформации органических остатков, микробные метаболиты, корневые экссудаты) при осаждении и сорбции на поверхности минеральных ЭПЧ, формируют аллохтонную форму твердофазного органического вещества (органоминеральные соединения). Тонкая органическая пленка на поверхности минеральных ЭПЧ придает новые физические свойства органоминеральным ЭПЧ (истинная плотность, площадь удельной поверхности, ее смачиваемость). Содержание, локализация в профиле, и функциональная специфичность форм твердофазного органического вещества оказывают прямо и косвенно влияние на агрегатную структуру, гидравлические характеристики, плотность, цвет и тепловые свойства почв.