

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 06.04.02 ПОЧВОВЕДЕНИЕ НАПРАВЛЕННОСТЬ (ПРОФИЛЬ) БИОЛОГИЯ ПОЧВ АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Авторы-составители: профессор, д.ф.н. Полубиченко Л.В; доцент, кандидат культурологии Егорова О.А.

Дисциплина «Иностранный язык (английский)» входит в состав базовой части стандарта подготовки в интегрированной магистратуре МГУ имени М.В.Ломоносова по направлению «Почвоведение» и реализуется в двух учебных планах – бакалавриата и магистратуры. Настоящая программа обеспечивает подготовку по английскому языку на уровне магистратуры и нацелена на закрепление и наращивание полученных в бакалавриате знаний и достигнутых компетенций и на формирование на их основе коммуникативной компетенции на английском языке не ниже уровня В2 (в диапазоне уровней В2 - В2+) по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками. Среди основных задач дисциплины: комплексное формирование речевых умений с фокусом на речевой продукции в устной и письменной формах; развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием разнообразных англоязычных ресурсов; развитие информационной культуры; воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов; повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию.

Проблематика учебного общения складывается из тех же трех крупных блоков (социально-культурная сфера общения, академическая сфера общения и профессиональная сфера общения), в рамках которых была организована коммуникация и в бакалавриате, что обеспечивает преемственность обучения. Возрастает глубина и степень коммуникативной и когнитивной сложности решаемых студентами задач и изучаемого ими материала, значительная часть которого собирается и анализируется ими самостоятельно в рамках индивидуальных и групповых творческих и исследовательских проектов.

Содержание дисциплины структурировано в табличной форме по темам общения и их коммуникативно-компетентностному наполнению. На данном этапе студенты работают главным образом над расширением своего словарного запаса за счет освоения новой лексики и новых значений уже знакомых слов, делая акцент на функционально-стилистической дифференциации лексических средств и многообразии используемого словарного запаса. Грамматика отдельно не рассматривается, отрабатывается и корректируется непосредственно при говорении и в производимых студентами письменных текстах. Постоянное прослушивание аудиозаписей, работа с видеоматериалами, проговаривание на занятиях доводят навыки разговорной речи до автоматизма.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И БАЗЫ ДАННЫХ В ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Авторы-составители: Доцент И.О. Алябина, к.б.н. О.М. Голозубов

Лекционная часть дисциплины «Информационные технологии и базы данных в оценке земельных ресурсов» включает характеристику, состояние и перспективы использования почвенно-земельных ресурсов России, историю развития Почвенно-географической базы данных РФ и её современное состояние. Даны основы информатики и теории баз данных, представление о моделях баз данных, системах управления базами данных, их задачах и

функциях, а также история почвенной информатики в нашей стране. Представлены зарубежные земельные и почвенные информационные системы, Интернет-ресурсы национального и международного уровня. Подробно рассматриваются практические вопросы оценки земель сельскохозяйственного назначения, источники почвенно-географической информации, используемые в оценке земельных ресурсов, применяемые для этого алгоритмы расчетов и методы ГИС-анализа.

Практическая часть дисциплины включает выполнение самостоятельного ГИС-проекта по оценке одного из 60 хозяйств Ростовской, Белгородской, Московской областей с применением цифрового картографического материала доступного в сети Интернет и актуальных данных, содержащихся в ИС ПГБД РФ. Освоение материала предусматривает постепенное нарастание сложности задач к концу практического курса, что позволяет в конце семестра приобрести достаточные навыки для самостоятельного применения различных методов геоинформационных технологий.

Цель преподавания дисциплины "Информационные технологии и базы данных в оценке земельных ресурсов" состоит в формировании у студентов теоретических знаний о возможностях использования информационных систем и баз данных в инвентаризации и формализации данных о земельных и почвенных ресурсах России, а также информационном обеспечении научно-исследовательских работ и образовательных программ в области почвоведения и экологии. Также целью является воспитание у студента системного подхода к оценке почв, учету и управлению земельными ресурсами на основе формирования и использования единого геоинформационного пространства.

Задачи:

- Изучение основных понятий геоинформатики и теории баз данных.
- Характеристика имеющейся информации о земельных и почвенных ресурсах России.
- Знакомство с зарубежными земельными и почвенными информационными системами и Интернет-ресурсами.
- Изучение структуры и функционирования Почвенно-географической базы данных России.
- Практическое знакомство с источниками почвенно-географической информации, используемыми в оценке земельных ресурсов.
- Выполнение ГИС-проекта по расчетам почвенной составляющей в оценке земель сельскохозяйственного назначения.

ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Авторы-составители: П.В. Красильников проф., Т.В. Прокофьева доц.

Курс обобщает знания молодых специалистов в области почвоведения на основе изучения его истории с характеристикой научного вклада выдающихся ученых и созданных ими научных направлений, школ и методов исследования. Что позволяет сформировать системное представление об истории развития учения о почве, дает представление о месте и роли почвоведения в системе фундаментальных и прикладных наук, отражает современное состояние и направления развития почвоведения в отечественной и мировой науке. Углубленное изучение методологических особенностей почвоведения в начале магистерского курса позволяет сформировать у студентов компетенции необходимые для дальнейшего освоения программы магистратуры и успешного выполнения научно-исследовательских и научно-практических работ.

Основной целью дисциплины является систематизация и обобщение знаний молодых специалистов в области почвоведения на основе изучения его истории и современных представлений о методологии науки.

Задачи курса: 1) Сформировать системное представление об истории развития учения о почве, с характеристикой научного вклада выдающихся ученых и созданных ими научных направлений, школ и методов исследования; 2) Охарактеризовать особенности методологических подходов в почвоведении; 3) Дать анализ места и роли почвоведения в системе естественных фундаментальных и прикладных наук в охране природы и рациональном использовании природных ресурсов; 4) Охарактеризовать современное состояние и направления развития наук о почве в России и в мире.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПОЧВОВЕДЕНИИ

Авторы-составители: Д.б.н., проф. Шеин Е.В., д.б.н., проф. Рыжова И.М.

В курсе приведены базовые сведения, позволяющие свободно ориентироваться во множестве математических моделей по почвоведению, познакомить с работой программ, реализующих готовые модели, а также стимулировать интерес к активному использованию этого метода в собственных исследованиях. Особое внимание уделено физически обоснованным, имитационным динамическим моделям почвенных систем, движения влаги, веществ и энергии в почвах.

Цели и задачи дисциплины - дать слушателям базовые сведения, позволяющие свободно ориентироваться во множестве математических моделей по почвоведению, познакомить с работой программ, реализующих готовые модели, а также стимулировать интерес к активному использованию этого метода в собственных исследованиях.

Основные задачи курса состоят в формировании представлений о:

- математическом моделировании и его роли в почвенных исследованиях;
- специфике почв, как объекта моделирования;
- этапах построения математических моделей сложных динамических систем;
- источниках неопределенностей в моделях;
- динамических моделях. Качественные методы исследования динамических моделей;
- биогеохимических моделях;
- моделях педогенеза;
- применение математических моделей в почвоведении, агрохимии, мелиорации и экологии;
- понятии о расчетных схемах и численных решениях. Сеточный метод. Возможные погрешности метода;
- моделях потребления и переноса веществ в растениях;
- моделях описания движения ионов в почвах различной сложности;
- использовании прогнозных имитационных моделей для анализа экологического риска.

ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ БИОСФЕРЫ

Авторы-составители: д.б.н., профессор кафедры химии почв Мотузова Г.В.; к.б.н., старший преподаватель кафедры химии почв Тимофеева Е.А.

Химическое загрязнение как наиболее опасный вид деградации экосистемы. Классификация загрязняющих веществ, показатели степени опасности и критерии их установления. Характер, масштабы распространения загрязняющих веществ. Факторы, обуславливающие загрязнение природных сред, перераспределение и превращения

загрязняющих веществ в биосфере. Медико-биологические аспекты влияния загрязнения на биосферу. Подходы и методы нормирования содержания химических веществ в природных средах. Понятие о предельно допустимых концентрациях. Значение экологического мониторинга, экологической экспертизы, программы ОВОС для обеспечения охраны окружающей среды от загрязнения. Загрязнение биосферы оксидами углерода, серы, азота. Экологические последствия действия кислотных дождей на атмосферу, гидросферу, почву. Загрязнение биосферы отходами основных отраслей промышленности. Формы поступления загрязняющих веществ в окружающую среду. Показатели загрязнения почв неорганическими поллютантами. Влияние загрязняющих веществ неорганической природы на агроценозы. Экологические последствия внесения в почвы пестицидов. Органические экотоксиканты: состав, свойства, источники поступления в окружающую среду, влияние на биосферу, абиотические и биотические процессы трансформации в биосфере. Влияние на природные среды загрязнения нефтью и нефтепродуктами. Рекультивация и реабилитация загрязненных почв.

Цель дисциплины: освоение студентами теории и методологии выявления химического загрязнения биосферы, овладение методологией и методами оценки и диагностики загрязнения; подготовка студентов к умению разрабатывать программу оценки состояния природных сред в условиях их загрязнения, овладевать методами ее выполнения, приобретать практические навыки и компетенции в сфере экологического почвоведения.

Задачи дисциплины:

- 1) формирование способности обосновывать и выбирать информативные показатели состояния экосистемы и состояния контролируемых свойств природных сред, критерии оценки состояния почв и экосистемы в целом;
- 2) формирование способности обосновывать и выбирать методы анализа и оценки экологического состояния загрязненных почв;
- 3) формирование способности анализировать полученные при проведении производственного экологического контроля и экологического мониторинга результаты;
- 4) формирование способности понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию при анализе экологического состояния контролируемых природных сред, прогнозировать изменение экологического состояния природных сред.

ГИДРОЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Автор-составитель: д.б.н., проф. Н. А. Манучарова

Курс посвящен изучению специфики устойчивости и развития гидролитических прокариотных комплексов, осуществляющих деструкцию полисахаридов (хитина и пектина) в наземных экосистемах, установлению закономерности их распространения в биогеоценозах и зависимости функциональной активности от основных экологических факторов (влажности, температуры, присутствия метаболизируемого субстрата). На основе экофизиологических критериев обсуждается функциональная значимость гидролитических прокариотных микробных комплексов в наземных экосистемах, степень толерантности исследуемых микробных комплексов к экстремальным параметрам экологических факторов; новая функциональная активность актиномицетов в гидролитическом прокариотном комплексе: их контролирующее влияние на уровень дыхания комплекса в широком диапазоне параметров (влажности, поступления органического вещества, сукцессионного времени). Изучаются принципы и методические аспекты применения модифицированного флюоресцентно-микроскопического метода анализа гибридизации клеток *in situ* (FISH) для определения филогенетического положения метаболически активных гидролитических прокариот вертикальных ярусов наземных экосистем – почвенного, наземного (подстилка) и надземного

(филлосфера). Возможность классификации и биодиагностики образцов наземных экосистем по структурному показателю микробного комплекса, в том числе по его гидролитической составляющей.

Цель курса: создать у магистра четкую систему знаний в области почвенной микробиологии посредством изучения ее активной компоненты – гидролитического микробного комплекса, для использования их в сфере профессиональной деятельности.

Задачи курса: сформировать у студента комплекс научных знаний по основным вопросам функциональной и структурной компоненты почвенного микробного комплекса.

ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ

Автор-составитель: к.б.н., в.н.с. Л.Е. Михеева

Курс направлен на изучение основных генетических процессов в клетках прокариотических и эукариотических микроорганизмов, в том числе почвенных микроорганизмов. В течение курса изучаются основные пути передачи генетической информации в клетках организмов различных филогенетических групп. Изучаются процессы, приводящие к мутациям и перестройкам геномов, а также механизмы функционирования генных кластеров, обеспечивающих синтез вторичных метаболитов и взаимодействие микроорганизмов в природе. Один из разделов курса посвящен современным методам генной инженерии, позволяющей получать новые типы организмов с измененными свойствами.

Дисциплина «Генетика микроорганизмов» предназначена для студентов-магистров факультета почвоведения, специализирующихся в области биологии почв. Основной целью освоения дисциплины является изучение генетического разнообразия микроорганизмов, закономерностей генетических процессов в клетках прокариотических и эукариотических микроорганизмов, являющихся как модельными объектами генетики, так и представителями почвенных экосистем. В курсе затрагиваются вопросы, связанные с генетическими процессами, обеспечивающими передачу генетической информации в природных системах, а также обеспечивающих использование микроорганизмов в экспериментах по генетической инженерии.

Задачи курса:

- познакомить студентов с современными представлениями о природе гена, процессах переноса генетической информации в клетках и современными методами изучения геномов;
- познакомиться с основными филогенетическими группами микроорганизмов и особенностями их генетической организации;
- сформировать у студентов знания об основных закономерностях генетических процессов в клетках прокариотических и эукариотических микроорганизмов;
- изучить основные механизмы переноса генетической информации в клетках бактерий (трансформации, трансдукции, конъюгации);
- изучить основные принципы гибридологического анализа и его специфические особенности у гаплоидных и диплоидных низших эукариот;
- рассмотреть принципиальные схемы клонирования генов и создания генетически модифицированных организмов, разработанные на базе генетических процессов в микробных клетках.

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ

Автор-составитель: д.б.н., проф. М.М. Умаров

Курс знакомит студентов с историей развития учения о геохимической деятельности микроорганизмов (Л. Пастер, С.Н. Виноградский, В.Н. Вернадский, С.И. Кузнецов). Кратко рассматриваются современные представления о возникновении и эволюции микробной жизни на Земле, о роли микроорганизмов в формировании атмосферы Земли. Приводятся основные сведения по физиологии и биохимии микроорганизмов - брожение и дыхание, фотосинтез и хемосинтез, точка и эффект Пастера, биологическое фракционирование стабильных изотопов С, О, S, N.

Типы питания микроорганизмов - автотрофия и гетеротрофия, фототрофия и хемотрофия, литотрофия и органотрофия. Миксотрофия.

Основные функции микроорганизмов в зоне гипергенеза. Современные взгляды на роль микроорганизмов в первичном почвообразовании. Основные методы изучения геохимической деятельности микроорганизмов. Современные биогеотехнологии с использованием микроорганизмов.

Цель: дать современное представление о способности микроорганизмов проводить масштабные процессы непосредственно в природной среде, в зоне гипергенеза, о роли в формировании гидросферы и атмосферы Земли, в первичном почвообразовании, о современных биогеотехнологиях с использованием микроорганизмов.

Задачи курса:

- ознакомить студентов с историей развития учения о геохимической деятельности микроорганизмов, об исследованиях на современном этапе – достижениях и проблемах; современные представления о возникновении и эволюции микробной жизни на Земле. РНК-мир. Модель развития атмосферы Земли Беркнера - Маршалла - Юри. Анаэробные и аэробные формы жизни. Брожение и дыхание, точка и эффект Пастера. Биологическое фракционирование стабильных изотопов С, О, S, N. Типы питания микроорганизмов - автотрофия и гетеротрофия, фототрофия и хемотрофия, литотрофия и органотрофия. Миксотрофия. Основные функции микроорганизмов в зоне гипергенеза. Современные взгляды на роль микроорганизмов в первичном почвообразовании, формировании гидросферы и атмосферы. Основные методы изучения геохимической деятельности микроорганизмов. Современные биогеотехнологии с использованием микроорганизмов;
- ознакомить с основными механизмами микробиологической трансформации переменновалентных и иных элементов (ацидолиз, алкалолиз, хелатирование, алкилирование), биосорбция;
- ознакомить с данными о роли микроорганизмов в трансформации наиболее распространенных в земной коре химических элементах (более 45);
- ознакомить с современными данными о деятельности микроорганизмов в водоемах - озерах, морях, Океане, в очистных сооружениях для бытовых и промышленных стоков;
- дать представление о роли микроорганизмов в возникновении и поддержании состава атмосферы Земли (азот, кислород, парниковые газы).

МИКРОБНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АЗОТА *(на английском языке)*

Автор-составитель: д.б.н., проф. А.Л. Степанов

The course introduces students to new processes of microbial transformation of nitrogen in soils. It gives an idea of the special nature of nitrogen transformations in soils taking into account the heterogeneity of the environment, the presence of plant roots, the functioning of bacteria in the adsorbed state and the high concentration of microbial cells. The physiology and ecology of microorganisms of the biological nitrogen cycle is considered in detail. Information is given on the

diversity of nitrogen cycle microorganisms and their participation in global biosphere processes. The role of microorganisms in ensuring soil fertility is evaluated, as well as their practical use in modern biotechnology.

Goals and objectives of the discipline: Is to inform students with new processes of microbial transformation of nitrogen in soils. To give an idea of the physiology and ecology of microorganisms of the biological nitrogen cycle, their diversity and participation in global biosphere processes. To assess the role of nitrogen cycle microorganisms in soil fertility, soil formation, as well as their practical use in biotechnology.

Tasks:

- to inform students with the role of nitrogen in biosphere processes, the relationship of nitrogen and carbon cycles in terrestrial ecosystems;
- to show of the peculiarities of nitrogen transformations in soils with taking into account the heterogeneity of the environment, the presence of plant roots, functioning in the adsorbed state and a high concentration of microbial cells;
- to inform students with new processes and discoveries in the field physiology and ecology of the nitrogen cycle microorganisms;
- to assess the role of microbial transformation of nitrogen in formation of soil fertility;
- to formulate an idea of the use of nitrogen cycle microorganisms in soil biotechnology.

ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМАТИКИ

Авторы-составители: д.б.н., проф. И.Ю. Чернов, д.б.н., профессор О.Е. Марфенина, к.б.н. А.В. Качалкин, к.б.н. А.Е. Иванова, д.б.н., проф. Л.В. Лысак

Курс знакомит студентов с биологической систематикой, как необходимой частью биологических исследований. Даются представления о современных направлениях и методологии систематических построений. В течение курса изучаются основные подходы, используемые в систематике, в историческом аспекте рассматривается возникновение и развитие таксономической, нумерической, филогенетической систематики, анализируются современные приемы геносистематики и кладистики. Рассматриваются представления о биологическом виде, возможных формах видообразования организмов, сложности понятия вида у микроорганизмов. Даются представления о правилах номенклатуры, таксономии, формировании коллекций микроорганизмов, применении на практике знаний по систематике.

Цель: дать современные представления о значении систематики для представления об общем разнообразии жизни, о подходах к описанию организмов, способах и приемах их классификации, практическом использовании знаний о систематике.

Задачи курса:

- сформировать у студентов знания о систематике, как необходимой части биологических исследований;
- сформировать у студентов представления о современных направлениях и методологии систематических построений;
- ознакомить в историческом аспекте с основными подходами и концепциями, используемыми в систематике, с нумерической, филогенетической систематикой;
- ознакомить с современными представлениями о биологическом виде, возможных формах видообразования организмов, сложности понятия вида у микроорганизмов;
- дать представление о правилах номенклатуры, таксономии, формировании коллекций микроорганизмов.

ПОЧВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Автор-составитель: д.б.н., проф. А.В.Кураков

Курс знакомит студентов с современным состоянием научных исследований и сферами практического применения почвенных биотехнологий. Дает представление о подходах к экспериментальным исследованиям при разработке биотехнологий, управлению деятельности почвенных микроорганизмов и микробиологических процессов в почвах, получению биологических препаратов и их использованию в природных средах, а также методах переработки отходов и решения других задач охраны окружающей среды. Развивает навыки критического анализа и поиска оптимальных почвенных биотехнологий.

Целью курса является ознакомление студентов с современным состоянием научных исследований и сферами практического применения почвенных биотехнологий.

Задачи:

- обучить студентов подходам к экспериментальным исследованиям при разработке биотехнологий;
- ознакомить с методами получения биологических препаратов и их использования в природных средах;
- дать представление о способах переработки отходов и решении других задач охраны окружающей среды;
- развить навыки критического анализа и поиска оптимальных почвенных биотехнологий.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БИОЛОГИИ ПОЧВ (на английском языке)

Автор-составитель: к.б.н., в.н.с. И.В. Евдокимов

This course provides an in-depth consideration of certain topics of modern molecular, (bio)chemical, physicochemical and physical instrumentation methods capable of i) qualitative characterization of soil microbial community structure; ii) measurement of soil microbial biomass, visualization of microbial colonies in “hot spots”, rhizosphere, drillosphere and biopores; iii) estimation of nutrients distribution on a single cell level; iv) measurement of CO₂ fluxes and isotopic ratio in CO₂, microbial biomass and soil; v) measuring nutrient fluxes using stable isotope probing (SIP) methods. The students will learn how: i) to choose optimal combination of methodological approaches depending on the specific goals of the experiment; ii) to prepare experimental data for oral presentation and as a manuscript for scientific periodicals.

Aim:

The discipline «Modern methods of soil biology» is intended to the students Faculty of Soil Science (Lomonosov State University) specialized in soil biology. Students are supposed to get a holistic view on all the spectrum of to-date methods of soil microbiology which are in use in XXI, including principle methodological approaches and main trends in to date soil microbiology interdisciplinary with the related research areas of soil chemistry, ecology, soil physics, soil mineralogy, biogeochemistry and atmosphere physics.

Course objectives (specific goals):

- to teach basic principles of to-date methods of soil microbiology, taking into account “ideology” o transforming analytical signal to data on microbial community structure or/and pool(s) of soil microbial biomass
- to give students a number of ideas how to organize manipulation experiments in situ for monitoring/simulating shifts in activity and/or structure of soil microbial community as a response to real or simulated climatic changes;

- to clarify the principles of methodological approaches;
- to teach basic principles of preparing oral presentations for international conferences and workshops.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОЧВЕННОЙ МИКРОБИОЛОГИИ И БИОХИМИИ

Авторы-составители: д.б.н., проф. Л.В. Лысак, к.б.н., доц. Н.В. Костина, к.б.н. М.В. Горленко

Практика знакомит магистров с современными методами почвенной микробиологии и биохимии. В рамках данной практики учащиеся осваивают методы оценки актуальной (реальной) и потенциальной биологической активности почв при помощи прямого люминесцентного метода (определение показателей численности и биомассы отдельных групп почвенных микроорганизмов), биохимических методов определения активности почвенных ферментов (оксидазы и гидролазы), газохроматографических методов (определение интенсивности протекания в почвах процессов трансформации соединений углерода и азота), метода оценки физиологического разнообразия микробных сообществ (метод МСТ).

Практика позволяет получить целостное представление о современных методах биологического мониторинга микробных сообществ в природных и антропогенных экосистемах.

Практика знакомит магистров с методами хемотаксономии бактерий, широко используемых в настоящее время в идентификации и полифазной таксономии некоторых групп прокариот.

Изучение методов выделения микробов-антагонистов из почвы и методов определения антибиотической активности микроорганизмов знакомит магистров с возможностями использования почвенных микроорганизмов в целях биотехнологии.

Цель: дать представление о современных методах почвенной микробиологии и биохимии почв, практическое освоение методов отбора образцов, проведения лабораторных анализов методами прямой люминесцентной микроскопии, газохроматографическими методами, методами определения ферментативной активности почв и методом мультисубстратного тестирования (МСТ). Знакомство с методами хемотаксономического анализа, методами выделения микробов антагонистов и методами определения антибиотической активности микроорганизмов.

Задачи практики:

- освоение методов отбора почвенных образцов для определения биологической активности почв;
- освоение методов определения биологической активности почв с помощью определения ферментативной активности почв (оксидоредуктазы и гидролазы);
- определение актуальных и потенциальных показателей биологической активности почв газохроматографическими методами (эмиссия диоксида углерода и метана из почвы, активность азотфиксации и денитрификации);
- определения биомассы микроорганизмов в почве физиологическими методами;
- определение показателей численности бактерий, длины актиномицетного мицелия, длины мицелия и численности спор грибов, а также содержания биомассы водорослей, грибов, актиномицетов и бактерий прямым люминесцентным методом;
- определение интегральных показателей функционального биоразнообразия микробного сообщества почвы методом мультисубстратного тестирования (МСТ);
- знакомство с методами хемотаксономии бактерий;
- изучение методов выделения микробов-антагонистов из почвы и методов определения антибиотической активности микроорганизмов;

- приобретение навыков обработки и анализа полученных результатов, работы с научной литературой и информационными базами данных, подготовка и представление научного отчета.

ЗООМИКРОБНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПОЧВЕ И СОПРЯЖЁННЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ (по выбору)

Автор-составитель: к.б.н. А.В. Якушев

В рамках курса рассматриваются функции и разнообразие взаимодействий водных и наземных (в частности почвенных) животных и микроорганизмов в природе, их распространение, роль в процессах почвообразования, возможность использования микроорганизмов, ассоциированных с животными в целях биотехнологии. Дается представление о подходах к выявлению подобных симбиозов и ассоциаций, приемах их исследования в природе.

Цель: дать современные представления о зоомикробных взаимодействиях в наземных и водных экосистемах, в целом, а так же в почве, в особенности; о вкладе микроорганизмов в питание животных, их иммунитет; влиянии животных на микробное сообщество местообитаний; охарактеризовать зоомикробные симбиозы и использование микроорганизмов, ассоциированных с животными в биотехнологии и практике сельского хозяйства.

Задачи курса:

- сформировать у студентов представление о зоомикробных взаимодействиях, как отдельном междисциплинарном направлении экологических исследований организмов;
- сформировать у студентов знание современных подходов к описанию структурно-функциональной организации микробных сообществ, ассоциированных с животными;
- ознакомить на конкретных примерах с возможными типами взаимодействия животных с микроорганизмами (нейтрализм, мутуализм, симбиоз, патогенез и т.д.);
- дать представление о подходах к изучению зоомикробных взаимоотношений, приемах их исследования в почвах, наземных и водных экосистемах.

ИЗОТОПНЫЕ МЕТОДЫ В ПОЧВЕННОЙ МИКРОБИОЛОГИИ (по выбору)

Автор-составитель: к.б.н. Л.А. Поздняков

Данный курс знакомит студентов с комплексом методов, основанных на использовании стабильных и радиоактивных изотопов. Рассматривается история исследований строения атома и открытия изотопов, история поиска стабильных изотопов, основополагающие работы по изучению физико-химической неравноценности изотопов. Дается информация о методах определения изотопного состава вещества и способах его численного выражения. Подробно рассказывается о процессах кинетического и термодинамического (равновесного) фракционирования изотопов; рассматриваются процессы масс-зависимого и масс-независимого фракционирования изотопов. Дается информация о геохимии стабильных изотопов углерода, азота, серы, кислорода, водорода, кальция, железа, молибдена и других биологически значимых микроэлементов. Рассматривается методика построения эксперимента с изотопной меткой. Обсуждается, какую экологическую информацию можно вынести из изотопного состава почв, живых организмов, их тканей и экстрагированных молекул липидов, ДНК или белков. Рассказывается об изотопных методах датировки осадочных пород и палеопочв, а также о палеоэкологических и палеоклиматических реконструкциях на основе изотопных данных.

Цели – ознакомить студентов с использованием стабильных и радиоактивных изотопов в исследовании функционирования почвенного микробного сообщества и почв в целом, а также их участия в глобальных биогеохимических циклах и процессах.

Задачи:

- ознакомить студентов с историей исследований изотопов и историей разработки аналитических методов, основанных на их свойствах;
- дать представление о методических принципах определения изотопного состава вещества и общих принципах построения эксперимента с использованием стабильных и радиоактивных изотопов;
- ознакомить студентов с особенностями геохимии стабильных изотопов биологически значимых макро- и микроэлементов и показать способы их использования в биологических и экологических исследованиях;
- дать представление о современных и перспективных методах анализа вовлечения изотопной метки в состав биомаркеров, позволяющих определить таксономическую принадлежность организма и его биохимические особенности;
- ознакомить студентов с использованием изотопных методов для оценки значения почвенных и иных источников парниковых газов в атмосфере, а также для палеоклиматических и палеоэкологических реконструкций.

МОРФОЛОГИЯ И ТАКСОНОМИЯ ПОЧВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ (по выбору)

Автор-составитель: д.б.н., проф. А.Л. Степанов

Морфология животных рассматривается как часть зоологии, приводится исторический очерк ее развития. Приводятся гипотезы происхождения многоклеточных организмов, даются основы систематики животных. Рассматриваются морфофизиологические особенности почвенных животных, классификация, способы размножения, жизненные циклы, распространение, численность и экологическая роль в разных типах почв.

Цель курса – дать представление о многообразии животного мира почв, роли почвенных животных в экосистемах, их практическом значении в жизни человека.

Задачи курса:

- усвоение студентами основ систематики и морфологии почвенных животных.

ОСНОВЫ ВИРУСОЛОГИИ (по выбору)

Автор-составитель: д.б.н. А.В. Летаров

Курс представляет собой краткое изложение основных закономерностей и механизмов взаимодействия вирусов бактерий и их хозяев, в том числе дается представление о механизмах репликации, структуре и морфогенезе фаговых частиц, явлении лизогении, о взаимодействиях вирусных и бактериальных популяций в природных экосистемах. Для обеспечения лучшего восприятия основное содержание курса предваряется кратким повторением основных положений молекулярной биологии прокариот.

Цели и задачи:

Дать студентам базовое представление о вирусах прокариот и их экологическом значении. Сформировать способность использовать знания по биохимии и молекулярной биологии микроорганизмов в качестве основы для усвоения информации в концепции молекулярной микробиологии и вирусологии.

ПОЧВЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ (по выбору)

Автор-составитель: д.б.н., проф. Н.А. Манучарова

Курс посвящен принципам современной почвенной микробиологии. Подробно рассматриваются особенности почвы как среды обитания микроорганизмов, принципы изучения экологии почвенных микроорганизмов, экология клетки микроорганизма и микробных популяций в почве, экология микробных сообществ. Отдельный акцент сделан на изучении взаимодействий между популяциями, а также между микроорганизмами, растениями и почвенными беспозвоночными животными.

Цель курса: создать у магистра четкую систему знаний в области почвенной микробиологии для использования их в сфере профессиональной деятельности.

Задачи курса: сформировать у студента комплекс научных знаний по таким основным вопросам функциональной и структурной компоненты почвенного микробного комплекса, как:

- особенности почвы как среды обитания микроорганизмов;
- принципы изучения экологии почвенных микроорганизмов;
- экология клетки микроорганизма и микробных популяций в почве;
- взаимодействие между популяциями;
- экология микробных сообществ;
- эколого-географическое распространение микроорганизмов;
- инокуляция, бактериальные удобрения;
- почвенное органическое вещество;
- взаимодействие между микроорганизмами, растениями и почвенными беспозвоночными животными.

ЦИТОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ (по выбору)

Автор-составитель: к.б.н. В.С. Соина

Курс направлен на изучение постулатов клеточной теории, методов, применяемых в современной цитологии, включая микроскопические, цитохимические и сравнительно-цитологические методы. Рассматриваются системы функционирования клеток микроорганизмов, симбиотическая теория происхождения органелл эукариотной клетки, процессы эволюции клеток, строение и функциональные особенности клеточных структур эукариотных и прокариотных микроорганизмов. Изучаются жизненные циклы микроорганизмов, процессы дифференциации клеток, гетерогенность микробных популяций, причины полиморфизма клеток, типы метаболизма, которыми характеризуются покоящиеся клетки, способы переживания неспорообразующих микроорганизмов в природных условиях. Рассматриваются особые состояния микробных клеток-некультивируемые формы и нанноформы в природных условиях и модельных опытах, а также системы межклеточного взаимодействия и ауторегуляции роста и развития микробных клеток, позволяющие обеспечивать мультивариантность стратегии переживания микроорганизмов в природной среде и высокую степень биоразнообразия в экстремальных условиях. Рассматривается также природа фагов и их влияние на функционирование микробных клеток в природных условиях. Дисциплина «Цитология микроорганизмов» предназначена для студентов-магистров факультета почвоведения, специализирующихся в области биологии почв.

Основной *целью* освоения дисциплины является изучение единства и многообразия структурно-функциональной организации клеток микроорганизмов, особенностей

жизненного цикла про- и эукариотных микроорганизмов, знакомство с методами изучения строения и функционирования клеток и клеточных систем.

Задачи курса:

- сформировать у студентов знания о строении, основах жизнедеятельности и воспроизведения клеток, их жизненных циклах;
- изучить основные свойства клеток микроорганизмов, как общие, свойственные большинству клеток, так и специфические, характеризующие клеточные структуры в норме и под влиянием экстремальных воздействий;
- рассмотреть постулаты клеточной теории, как одной из наиболее крупных биологических обобщений;
- изучить функции отдельных клеточных компонентов про- и эукариотных клеток;
- познакомиться с методами, применяемыми в современной цитологии;
- рассмотреть процессы взаимодействия клеток и клеточных структур в природных условиях и модельных опытах;
- ознакомиться со структурными преобразованиями в клетках, позволяющими сохранять биоразнообразие микроорганизмов в природных условиях;
- ознакомиться с природой бактериофагов и их влиянием на функционирование клеток микроорганизмов.