

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.С. ТУРГЕНЕВА»

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
Основы почвоведения**

Направление подготовки  
06.04.02 Почвоведение  
Профиль: Экология почв

2025

**Целью** проведения вступительного испытания по Основам почвоведения является определение уровня практической и теоретической подготовленности лиц к освоению образовательной программы в соответствии с направлением подготовки 06.04.02 Почвоведение.

### **Задачи вступительного испытания**

Вступительное испытание предполагает проверку у поступающих их общетеоретической почвоведческой подготовки: знания научных основ почвоведения, а также умений демонстрировать глубокое понимание теоретических основ почвоведения, умение связывать общие и частные вопросы почвоведения и смежных наук, свободно оперировать примерами из различных областей сельскохозяйственной науки, выделять разные аспекты проблем.

### **Требования к уровню подготовки поступающих**

#### **Поступающий должен:**

**знать:** строение, морфологию, состав и свойства главнейших типов почв России и мира, знать их классификацию, роль факторов почвообразования, иметь представление о генезисе различных типов почв; биосферные функции почв, географические закономерности распространения почв, иметь представления о структуре почвенного покрова и понимать причины его разнообразия, прогнозировать изменения почв и почвенного покрова антропогенных ландшафтов; строение органических и минеральных компонентов главнейших типов почв, состав и свойства почвенного воздуха, природу и закономерности формирования и проявления почвенной кислотности, щелочности, катионного и анионного обмена, окислительно-восстановительных режимов, гумусного состояния и другие свойства почв; иметь представления о почвенной биоте - растениях, населяющих почву позвоночных и беспозвоночных животных, микроорганизмах, об их численности, динамике и их роль в аккумуляции, миграции и превращении соединений углерода, азота, серы и др. элементов; знать принципы биодиагностики почв; иметь представление об экологических основах окультуривания почв; знать воздействие водной и ветровой эрозии; представлять организацию геохимических барьеров для улавливания токсикантов;

**уметь:** использовать закономерности формирования гранулометрического и агрегатного состава почв, их водных и тепловых свойств, использовать приемы предупреждения эрозии почв, приемы использования минеральных и органических удобрений, почвозащитные системы земледелия; прогнозировать природные и антропогенные процессы деградации почв; проводить полевые исследования почв и почвенного покрова, составлять почвенные карты и картограммы;

**владеть:** методами исследования и анализа химических, физических, биологических свойств почв; основными приемами регулирования

физических свойств и режимов почв; методами диагностики почвенных процессов; владеть математическими методами обработки результатов исследований.

### **Форма проведения и продолжительность вступительного испытания**

Формой проведения вступительного испытания является тестирование. Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных технологий.

Продолжительность вступительного испытания ограничено во времени - 2 часа 32 минуты.

### **Критерии оценки**

Оценка результатов вступительного испытания при поступлении в магистратуру выставляется на основании нижеследующих критериев:

I. Экзаменационная работа состоит из 3 частей и включает 47 заданий. Количество времени на выполнение заданий – 2 часа 32 минуты. Ответы оцениваются по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов, выставляемых за экзаменационную работу – 100.

II. Экзаменационная работа включает:

Часть 1. Тестовые задания закрытого типа с выбором одного ответа (40 заданий).

Правильное решение каждого задания максимально оценивается 1 баллом, максимальное время выполнения каждого задания – 2 минуты. Максимальное количество баллов – 40. Максимальная продолжительность 1 части – 80 мин.

Задание считается выполненным верно, если указан правильный ответ. Задание считается невыполненным, если указан неправильный ответ или ответ не указан.

Часть 2. Тестовые задания закрытого типа на установление соответствия (5 заданий) с прямым набором нескольких ответов.

Максимальное количество времени на выполнение одного задания 41 – 5 минут, 42 и 43 – 6 мин, 44 – 7 мин, 45 – 8 мин. Итого на выполнение тестовых заданий 2 части отводится 32 мин.

За каждое верно указанное соответствие в задании - 1 балл, неверное – 0 баллов. Таким образом, за 41 задание максимально можно получить 5 баллов, за 42 и 43 задание – по 6 баллов, за 44 задание – 7 баллов, за 45 задание 8 баллов. Максимальное количество баллов за вторую часть – 32.

Часть 3. Тестовые задания открытого типа (с открытым вопросом) с возможностью набора с клавиатуры развернутого ответа (полная запись решения с обоснованием выполненных действий) (2 задания).

Максимальное количество времени на выполнение одного задания – 20 минут. Максимальное количество времени на выполнение 3 части – 40 минут.

Задания открытого типа предполагают решение задачи. Каждая ошибка в заданиях части 3 снижает оценку на 1 балл.

**Развернутые ответы оцениваются на основании следующих критериев:**  
**оформления условия задачи правильно – 4 балла**

- неточности в формулировки показателей и единиц измерений;
- в условии задачи записаны не все показатели;
- неверная трактовка условия задачи;
- отсутствует или записано неверно – 0 баллов;

**правильный алгоритм решения задачи – 6 баллов,**

- неправильно записанная формула;
- неправильно расставленные коэффициенты;
- неполное решение задачи;
- неточные расчеты;
- нарушена последовательность решения задачи;
- отсутствие решения 0 баллов

**получен ответ в общем виде и/или численный ответ с указания его размерности и обоснованности – 4 балла,**

- в ответе указан только результат;
- отсутствует обоснованием полученных результатов;
- в ответе отсутствуют единицы измерения;
- ответ отсутствует – 0 баллов;

Таким образом, решение задачи максимально оценивается в 14 баллов, за все 2 задачи максимальное количество баллов - 28.

### **Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний**

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования (программам магистратуры) в ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» в 2025 году составляет 51 балл.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ «ОСНОВЫ ПОЧВОВЕДЕНИЯ»**

### **Почвоведение**

Понятие о почве как самостоятельном естественно-историческом теле. Место и роль почвы в биосфере. В.В. Докучаев – основоположник генетического почвоведения. Понятие о почве как биокосной системе. Фундаментальные основы почвообразования. Минеральная часть почвы. Свойства почв, определяемые глинистыми минералами: ионообменная способность, липкость, пластичность. Органическое вещество почв. Понятие

о минерализации и гумификации. Влияние внешних условий на процессы трансформации органического вещества. Статистический характер состава и свойств гумусовых веществ. Гипотезы образования органического вещества почв. Вода в почве. Почвенный раствор. Категории (формы) воды в почве. Состав почвенного раствора, его кислотность и щелочность. Буферность. Почвенный воздух. Формы почвенного воздуха. Воздушно-физические свойства почв. Воздухообмен почв. Связь вещественного состава почв с ее морфологией (окраска, характер сложения, структурность, пористость). Поглотительная способность почв. Емкость катионного обмена почв и факторы, ее определяющие. Кислотность и щелочность почв. Буферность почв. Окислительно-восстановительные процессы в почвах. Тепловые свойства почв. Радиоактивность почв.

Сложение почв. Гранулометрический состав почв. Структура почв. Новообразования почв. Почвенные включения. Понятие о почвенных горизонтах. Образование почвенных горизонтов, их отличие от литологических слоев. Систематика почвенных горизонтов. Сложение и состав горизонтов различных типов. Диагностика почвенных горизонтов. Понятие о почвенном профиле. Систематика почвенных профилей по характеру соотношения генетических горизонтов. Типы строения почвенного профиля. Распределение вещества в почвенном профиле.

Почвообразовательный процесс. Общая схема почвообразования. Стадийность почвообразования. Баланс вещества в почвообразовании. Элементарные почвенные процессы (ЭПП). Почвообразовательные процессы в связи с естественным изменением факторов почвообразования и деятельностью человека.

Водный режим почв. Воздушный режим почв. Тепловой режим почв.

Плодородие почв. Факторы почвообразования. В.В. Докучаев и учение о факторах почвообразования. Взаимосвязь и взаимообусловленность факторов почвообразования. Теоретические основы устойчивости почв к антропогенным воздействиям.

Систематика почв. Таксономия почв. Номенклатура почв. Диагностика почв. Полевые почвенные и аналитические исследования. Дистанционные методы изучения почвенного покрова суши. Слаборазвитые почвы. Дерновые почвы. Дерново-карбонатные почвы. Дерновые кислые почвы. Дерновые почвы на рыхлых породах.

Гидроморфные почвы. Оглеение почв. Глей, его виды и проявление в разных почвах. Псевдоглей. Глеевые и глеевые почвы. Болотные почвы. Торфообразование и торфонакопление в разных типах болот. Типы и подтипы болотных почв, их диагностика, свойства. Аллювиальные почвы. Криогенные почвы. Арктические почвы. Тундро-глеевые почвы. Подбуры. Подзолистые почвы. Подзолообразование, история его изучения, современные взгляды. Тропические и субтропические подзолистые почвы. Оподзоленность почв других типов. Особенности сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования подзолистых почв. Болотно-подзолистые почвы. Бурые лесные почвы (буровозмы). Серые лесные почвы. Серые лесные

глеевые почвы. Черноземы. Лугово-черноземные почвы. Лугово-черноземовидные почвы. Луговые темные черноземовидные почвы. Брюнизы. Черноземовидные почвы в тропиках и субтропиках. Слитоземы(вертисоли). Солончаки. Засоление почв. Солонцы. Солоди. Каштановые почвы. Бурые полупустынные почвы. Пустынные почвы. Типы пустынь, их распространение, ландшафтные особенности. Каменистые пустыни (гамады), песчаные пустыни, глинистые пустыни. Солевые кары в пустынях. Особенности пустынь в разных географических поясах и на разных континентах. Серо-бурые пустынные почвы. Такыровидные пустынные почвы. Такыры. Песчаные пустынные почвы. Лугово-пустынные почвы. Орошающие почвы пустынь. Сероземы. Лугово-сероземные почвы. Орошающие сероземы и лугово-сероземные почвы. Серо-коричневые почвы. Коричневые почвы. Желтоземы. Подзолисто-желтоземные почвы. Подзолисто-желтоземно-глеевые почвы. Красно-бурые саванные почвы. Железистые тропические почвы. Панцире-образование в тропиках. Латеритные коры. Красноземы. Горные почвы. Вулканические почвы.

Классификация почв. Почвы зарубежных стран. Основные проблемы современного почвоведения. Математическое моделирование биогеохимических циклов в почвах и экосистемах. Методы оценки антропогенного воздействия на почвы и экологическая экспертиза.

### Агрохимия

Предмет, задачи и методы агрохимии. История развития взглядов на питание растений и формирование агрохимии как науки. Питание растений, влияние условий внешней среды на поступление питательных веществ в растения. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.

Агрохимическая характеристика основных типов почв в стране. Поглотительная способность почвы, ее классификация и роль в питании растений и использовании удобрений. Реакция почвы, ее влияние на скорость и направленность химических и биологических процессов, происходящих в почве и использовании удобрений. Кислотность почвы, ее виды (актуальная, обменная, гидролитическая). Степень насыщенности почв основаниями, буферная способность почвы.

Значение азота в жизни растений. Содержание азота в почве и динамика его превращения - процессы аммонификации, нитрификации, денитрофикации. Основные источники пополнения азота в почве. Симбиотическая и несимбиотическая фиксация азота. Работы Д.Н. Прянишникова и его учеников. Круговорот азота в земледелии.

Производство и применение азотных удобрений. Классификация азотных удобрений (нитратные, аммонийные, амиачные, амиачно-нитратные и амидные). Жидкие азотные удобрения (жидкий амиак, амиачная вода); амиакаты. Способы получения, состав, свойства и особенности применения. Эффективность азотных удобрений в различных

почвенно-климатических зонах. Пути повышения эффективности азотных удобрений. Применение азотных удобрений под отдельные культуры.

Роль фосфора в жизни растений. Источники фосфора для растений. Содержание и формы фосфора в почвах, особенности использования растениями. Поступления фосфатов в растения и вынос фосфора с урожаем растения.

Промышленные фосфорные удобрения. Способы получения, состав, свойства и особенности применения фосфорных удобрений. Основные фосфорные удобрения. Однозамещённые и двухзамещённые фосфаты, фосфоритная мука. Способы использования фосфорных удобрений. Мероприятия по повышению эффективности фосфорных удобрений.

Физиологические функции калия в растениях. Источники питания растений калием. Формы калийных соединений почвы.

Способы получения, виды калийных удобрений, их состав и свойства. Взаимодействие калийных удобрений с почвой и растениями. Условия эффективного использования калийных удобрений в различных почвенно-климатических зонах.

Органические удобрения, зеленые удобрения (сидераты). Система применение удобрений, определение норм удобрений под сельскохозяйственные культуры, удобрения отдельных культур в севообороте.

Комплексные удобрения, микроэлементы и макроудобрения, диагностика минерального питания растений, организация комплексного агрохимического обслуживания, экономическая и энергетическая оценка эффективности применения удобрений, экологическая проблема агрохимии.

### Биология почв

Цели, задачи и методы биологии почв. Состав, структура и продуктивность почвенной биоты. Роль почвенных микроорганизмов в биологическом круговороте веществ на Земле. Роль микробных ценозов в почвообразовательном процессе. Развитие взглядов о роли микроорганизмов в образовании почвы. Факторы среды, определяющие развитие микробного ценоза почвы. Особенности состава микробных ценозов почв различных типов.

Микробиологическая характеристика почв разных типов. Распространение микроорганизмов по почвенному профилю и их перемещение. Разложение растительных остатков и формирование подстилки. Образование и разложение гумуса. Участие почвенных микроорганизмов в разрушении и новообразовании минералов. Роль почвенных микроорганизмов в процессах биологической азотфиксации, денитрификации.

Фундаментальные основы микробиологии почв, пути управления функционирования комплексов почвенных микроорганизмов. Общая характеристика метаболических процессов почвенных микроорганизмов. Типы питания и ферменты микроорганизмов. Методы выявления состава и

количества микроорганизмов. Выявление микроорганизмов, участвующих в превращениях соединений углерода. Общая характеристика и значение процессов брожения.

Закономерности функционирования микробных популяций в почве. Функциональная структура сапротрофной группировки почвенных микроорганизмов. Экологические аспекты строения микробных популяций. Микробные сукцессии в почве.

### География почв

Связь географии почв с геологической историей и природными условиями континентов земного шара. Картография почв как метод изучения почвенного покрова. Полевые и камеральные методы диагностики почв при почвенно-географических исследованиях. Аэрокосмические методы изучения и картографирования почвенного покрова.

История возникновения географических исследований почв. География и картография почв РФ и зарубежных стран. Необходимость знания географических закономерностей распространения почв для сельского, лесного и других отраслей народного хозяйства. Задачи географии почв в области охраны, рационального использования природных ресурсов, повышения плодородия почв.

Климат как фактор географического распространения почв. Растительность, животный мир и микроорганизмы как факторы географического распространения почв. Почвообразующие породы и рельеф как факторы географического распространения почв. Возраст и эволюция почв как факторы их географического распространения.

Общие закономерности географического распространения почв. Биоклиматические закономерности строения почвенного покрова. Широтная зональность почв. Вертикальная зональность почв. Фациальность. Литолого-геоморфологические и историко-геологические закономерности строения почвенного покрова. Почвенно-геологические страны. Геохимические закономерности в топографии и географии почв. Понятие о почвенно-геохимических формациях. Топографические ряды почв.

Почвенный покров РФ и сопредельных государств и его районирование. Полярный (холодный) пояс. Бореальный (умеренно-холодный) пояс. Суббореальный (умеренный) пояс. Субтропический (умеренно-теплый) пояс. География почв и земельные ресурсы РФ. География почв и земельные ресурсы мира.

### Земледелие

Задачи земледелия и роль в агропромышленном комплексе России, важнейшие направления научно-технического прогресса в земледелии, Место земледелия среди других агрономических наук.

Научные основы земледелия. Земные и космические факторы жизни растений. Требования культурных растений к основным факторам жизни и

особенности их использования. Почва как посредник культурных растений в использовании факторов жизни.

Законы земледелия, как его теоретическая основа. Использование законов земледелия в практике аграрного производства. Современное понятие о плодородии и окультуренности почвы. Факторы повышения плодородия и окультуривания почвы. Агрофизические, агрохимические и биологические показатели плодородия почвы.

Понятие о системе ведения хозяйства и системе земледелия. Составные части систем земледелия. История развития систем земледелия. Роль отечественных ученых в развитии учения о системах земледелия. Зональная система земледелия как программа перспективного комплексного развития земледелия в конкретной почвенно-климатической зоне и в каждом хозяйстве.

История развития учения о севооборотах. Севооборот, структура посевных площадей, угодье, монокультура, бессменная культура, повторная, промежуточная культура. Основные причины, вызывающие необходимость чередования культур в зависимости от зоны и уровня интенсификации.

Классификация севооборотов по их хозяйственному назначению (типы севооборотов) и соотношению групп культур и паров (виды севооборотов). План освоения севооборотов. Составление переходных и ротационных таблиц. Оптимизация размеров севооборотных полей.

Принципы построения кормовых и специальных севооборотов, основные звенья. Кормовые севообороты. Специальные (овощные, конопляные и др.) севообороты и их назначение. Почвозащитные севообороты, их место в системе землепользования. Принципы построения севооборотов для эрозионно-опасных земель.

Развитие и современное состояние научных основ обработки почвы. Обработка почвы как средство регулирования биологических, агрофизических и агрохимических факторов почвенного плодородия. Приёмы основной и поверхностной обработки почвы. Специальные приёмы обработки почвы.

Понятие о сорных растениях, засорителях и их происхождении. Агрофитоценоз, его компоненты и элементы структуры. Вред, причиняемый сорняками. Классификация сорняков по способу питания, по продолжительности жизни, по способу размножения и местообитанию. Методы учета засоренности посевов, урожая и почвы, их краткая характеристика и репрезентативность. Классификация мер борьбы с сорняками. Комплексные методы борьбы. Принципы сочетания предупредительных, механических, химических, термических и биологических мер борьбы с сорняками в севообороте.

Методы, задачи и области применения физики почв. Основные этапы становления физики почв. Структурные уровни рассмотрения физических свойств и процессов. Основные фазы почвы. Твердая фаза почвы. Элементарные почвенные частицы (ЭПЧ). Гранулометрический, агрегатный и микроагрегатный состав почвы. Удельная поверхность почв. Структура и физическое состояние почв.

Жидкая фаза почвы. Водные свойства почвы. Энергетическое состояние воды в почве. Понятие о потенциале почвенной влаги. Свойства почвенной влаги.

Движения почвенной влаги. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации. Гидродинамическая дисперсия. Прогноз поведения, миграции и влияние выбросов промышленных предприятий. Доступность воды растениями. Практическое значение ОГХ почв. Моделирование процессов энерго- и массообмена.

Газовая фаза почвы. Почвенный воздух. Перенос газов в почвах.

Теплофизика почв. Тепловой и радиационный балансы почв. Перенос тепла в почве. Реологические и физико-механические свойства почв. Механические свойства почв: сопротивление сдвигу, усадка, набухание, липкость и др.

Электрофизика и магнетизм почв. Физические свойства и режимы естественных почв и специфических природных и искусственных образований. Значение физических свойств и режимов почв в осуществлении почвой биосферных функций.

### Мелиорация почв

Общие сведения о мелиорации почв. Понятие, объект, виды мелиорации. Краткий обзор истории развития мелиорации. Факторы почвообразования и элементы водного режима почв как основа проектирования мелиоративных мероприятий.

Почвенно-климатические условия мелиорации в России и в странах СНГ. Оросительные мелиорации. Цели и задачи орошения. Источники воды для орошения. Качество воды и оценка ее пригодности для полива. Классификация видов орошения. Оросительная норма. Поливная норма и виды поливов. Режим орошения, оросительный гидромодуль и орошение севооборотного участка. Элементы постоянно действующей оросительной системы. Коэффициент земельного использования.

Виды и техника полива. Конструктивные особенности каналов и других элементов оросительных систем. Изменение свойств почв под влиянием орошения и почвоохраные мероприятия. Мелиорация засоленных почв. Причины соленакопления и засоления почв. Способы удаления солей из профиля засоленных почв.

Осушительные мелиорации. Общие положения. Заболоченные и болотные почвы как объект мелиорации. Осушение заболоченных почв. Принципы выбора объекта осушения. Задачи осушения. Понятие о методе и способе осушения. Элементы осушительной системы.

**Стадии мелиоративного проектирования. Стадии мелиоративного проектирования и состав почвенно-мелиоративных работ.**

### **Эрозия и охрана почв**

**Почвенная эрозия.** Географическое распределение водной и ветровой эрозии. Классификация эродированных почв. Формы проявления эрозии почв: водная эрозия и ветровая эрозия (дефляция). Интенсивность эрозионных процессов. Ущерб, причиняемый эрозией почв сельскому и водному хозяйству, транспорту и другим отраслям. Экологические и экономические аспекты охраны почв от эрозии. История развития исследований почвенной эрозии.

**Теоретические основы эрозионно-аккумулятивных процессов почв.** Закономерности движения жидкости и газа. Виды течения жидкости и газа (ламинарное и турбулентное). Пульсация скоростей в турбулентном потоке. Формула для расчета коэффициента Шези. Коэффициент шероховатости русла. Профиль скорости в ламинарных и турбулентных потоках жидкости и газа.

**Закономерности стока поверхностных вод.** Сток как элемент водного баланса водосбора. Коэффициент стока. Изменчивость стока. Расчет объема стока заданной обеспеченности (ливневого и талого). Модель формирования стока на склоне. Расчет скорости стекания воды. Неразмывающая, размывающая и допустимая для почв скорость водного потока. Особенности перемещение частиц в потоке и отложение их. Транспортирующая способность водного потока. Незаиляющая скорость.

**Циркуляция атмосферы.** Барические системы. Понятие о воздушных массах и фронтах. Пороговые скорости ветра, при которых начинается дефляция почв: несдвигающая скорость, скорость начала массового движения частиц почвы. Типы и условия движения частиц в воздушном потоке.

**Факторы водной эрозии почв.** Климатические. Топографические. Биогенные. Почвенные и литологические. Антропогенные.

**Факторы ветровой эрозии почв.** Климатические. Топографические. Биогенные. Почвенные. Антропогенный.

**Оценка опасности эрозии почв.** Методы изучения эрозии почв. Моделирование эрозионно-аккумулятивных процессов.

**Свойства, классификация и картографирование эродированных и дефлированных почв.**

**Научные основы экологически сбалансированного использования эрозионно-опасных земель.** Предупреждение водной эрозии почв. Агротехнические противоэрзионные мероприятия. Агролесомелиоративные противоэрзионные мероприятия. Гидротехнические противоэрзионные мероприятия. Организационно-хозяйственные мероприятия.

**Особенности защиты почв от ирригационной эрозии.**

**Предупреждение ветровой эрозии почв.** Агротехнические мероприятия. Агролесомелиоративные мероприятия и почвозащитный комплекс.

Организационно-хозяйственные мероприятия, их содержание и способы реализации.

Мелиорация и повышение плодородия эродированных почв. Охрана почв в системе народного хозяйства России.

### Химия почв

Химии почв как раздел почвоведения. История развития химии почв. Фундаментальные основы химических почвенных процессов. Элементный и фазовый состав почвы. Особенности элементного состава главных типов почв, торфов. Способы вычисления элементного состава. Моль и мольные проценты. Массовые и мольные отношения элементов и их оксидов. Почва как многофазная система (твердые, жидкие и газообразные фазы). Основы фазовых равновесий в почве.

Соединения щелочных и щелочно-земельных металлов в почвах. Формы соединений калия и натрия. Особенности их педохимии. Распределение калия и натрия в профилях главных типов почв и в сопряженных ландшафтах. Содержание и распределение в почвах элементов II группы. Роль и функции соединений кальция и магния.

Почвенные растворы. Понятие, способы выделения и изучения. Состав почвенных растворов. Свободные ионы, ионные пары и ассоциаты. Способы выражения концентрации и состава почвенных растворов. Активности ионов и солей в почвах. Ионообменная способность почв. Почвенный поглощающий комплекс. Емкость катионного обмена (ЕКО) и ее зависимость от рода насыщающего катиона и реакции среды. Степень насыщенности почв основаниями. Катионный обмен и адсорбция.

Соединения алюминия и проблема почвенной кислотности. Содержание и распределение алюминия в профилях главных типов почв. Формы соединений алюминия. Взаимодействие ионов алюминия с органическим веществом. Растворимость оксидов и гидроксидов алюминия в кислой и щелочной средах. Условия миграции и аккумуляции алюминия в почвах как функция pH.

Виды почвенной кислотности. Понятие буферности почв. Виды буферности почв. Кислотно-основная буферность почв и методы ее определения. Теоретические основы известкования кислых почв и расчет доз извести.

Соединения кремния в почвах и строение глинистых минералов. Роль и функции соединений углерода в почвах. Органическое вещество почвы. Гумусовые кислоты. Номенклатура, методы выделения и идентификация гумусовых кислот. Элементный состав и степень окисленности гуминовых кислот. Структурные фрагменты гуминовых кислот. Оптические свойства почв и почвенных компонентов. Молекулярные параметры гуминовых кислот. Строение гуминовых кислот; формулы Мистерского и Логинова, Драгунова, Касаточкина, Орлова, Комисарова. Гиматомелановые кислоты и фульвокислоты. Состав, структурные фрагменты, свойства и молекулярные параметры.

Органо-минеральные взаимодействия в почвах. Номенклатура органо-минеральных производных. Гетерополярные и комплексно-гетерополярные соли гумусовых кислот, их строение, константы устойчивости. Процесс гумификации и гумусное состояние почв. Сущность процесса гумификации. Понятие о гумусном состоянии почв. Групповой и фракционный состав гумуса. Закономерности изменения группового и фракционного состава гумуса в зонально-генетическом ряду почв. Минералогия и гумусное состояние почв. Показатели гумусного состояния почв.

Азот, фосфор и сера в почвенных процессах. Гипс в почвах, его растворимость, влияние на физико-химические свойства почв и использование для мелиорации солонцов.

Соединения железа и марганца в почвах. Содержание и распределение железа и марганца в почвах. Железомарганцевые новообразования. Формы соединений железа в почвах и их групповом составе. Взаимодействие ионов железа с органическим веществом почвы. Влияние соединений железа на структуру, плотность почвы. Соединения железа и окраска почвы.

Окислительно-восстановительные процессы и режимы в почвах. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах. Теория практика регулирования химического состояния почв и охраны почв от химического загрязнения.

Современная химия почв, ее содержание, задачи и дискуссионные проблемы. Направления химии почв. Химическая термодинамика почвенных процессов. Проблемы почвенно-химического мониторинга. Химическое состояние почв и управление почвенно-химическими процессами в различных природных биоклиматических зонах России и мира, химические особенности почв целинных, техногенных и агроландшафтов.

### Биогеохимия почв

История развития биогеохимии. Связь биогеохимии с другими науками. Практическое значение биогеохимии.

Учение о биосфере, биогеохимические циклы элементов, химия и трансформация аллюмосиликатов, простых солей, биоорганических соединений, гуминовых веществ в важнейших структурных блоках биосферы. Биосфера, строение, состав, свойства, эволюция. Геохимические аспекты учения о биосфере (границы биосферы, структура и организованность). Оболочки биосферы и их взаимодействие.

Живое вещество, биогенное, биокосное. Основные функции живого вещества (газовые, концентрационные, окислительно-восстановительные). Фотосинтез как ведущий механизм накопления и распределения энергии в биосфере и почвенном покрове. Биологическое поглощение элементов. Организмы концентраторы. Биологический круговорот. Основные подходы при его изучении.

Биогеохимия литосферы. Относительное содержание химических элементов в земной коре. Особенности распределения химических элементов в земной коре.

**Биогеохимия атмосферы.** Биогеохимическая эволюция состава атмосферы и жизнедеятельности организмов в массообмене газов.

**Биогеохимия гидросфера.** Состав мирового океана. Особенности геохимии поверхностных вод суши. Трансформация геохимического состава природных растворов на контакте речных и океанических вод.

**Геохимия и биогеохимия аэрозолей.** Значение атмосферного массопереноса водорастворимых форм химических элементов.

**Биогеохимия педосфера.** Планетарное значение педосферы. Взаимосвязь почвенного покрова со всеми компонентами биогеоценозов и биосфера: Органическое вещество педосфера; Роль почвы в регулировании углерод-кислородного массообмена в биосфере; Биогеохимическая трансформация минерального вещества педосфера; Проблема возникновения почв и эволюция почвообразования в истории Земли; Распределение рассеянных элементов в педосфере. Почвы и почвенный покров как объект, выполняющий важнейшие биогеоценологические функции, связанные с формированием химического состояния атмосферы, наземных и подземных вод, вод океанов, теплового баланса Земли, осуществляющий защитные функции при химическом загрязнении окружающей среды.

**Миграция веществ.** Основные закономерности миграции элементов в ландшафтах. Типы миграции (механическая, физико-химическая, биогенная). Понятие о кларках. Геохимические барьеры. Коры выветривания.

**Биогеохимические циклы элементов.** Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате дегазации мантии. Глобальный цикл углерода. Глобальный цикл кислорода и водорода. Глобальный цикл азота. Глобальный цикл серы.

Циклы элементов, поступивших в биосферу в результате мобилизации из земной коры. Глобальный цикл кремния. Глобальный цикл фосфора. Глобальный цикл щелочных щелочноземельных элементов.

**Циклы массообмена тяжелых металлов.** Глобальный цикл тяжелых металлов. Глобальный цикл железа и алюминия. Глобальный цикл галогенов.

**Биогеохимия природных зон.** Зональность биогеохимических процессов. Биогеохимическая зональность океана и суши. Геохимическая неоднородность биосфера и природных зон. Зональность биологических круговоротов.

**Биогеохимия полярного пояса.** Особенности биологического круговорота в лесной зоне. Особенности биологического круговорота в лесостепной зоне.

**Особенности биологического круговорота в степной зоне.** Особенности биологического круговорота в биоценозах аридных территорий. Биологические круговороты в тропическом поясе. Особенности биогеохимии морских островов.

**Устойчивость биосферы и ее компонентов, мониторинг и охраны природной среды** Инвайронментальные проблемы и биогеохимия. Деформация природных биогеохимических циклов хозяйственной

деятельностью человеческого общества. Локальные антропогенные биогеохимические аномалии тяжелых металлов.

### Комплексный анализ почв

Особенности почвы как объекта химического анализа и показатели химических свойств почв и химических почвенных процессов. Теоретическое обоснование приемов исследования химического состояния почв и интерпритация полученных результатов. Единицы измерения и способы выражения результатов анализа. Показатели и методы определения элементного, вещественного, группового и фракционного состава почв, показатели и способы оценки подвижности соединений химических элементов в почвах, показатели и методы оценки кислотно-основных и катионообменных свойств почв.

### Земельное право

Право частной собственности на землю; право государственной и муниципальной собственности на землю; возникновение прав на землю; прекращение прав на землю; защита прав на землю. Ответственность за нарушение земельного законодательства: административная, уголовная, возмещение вреда. Государственное управление земельными ресурсами.

Законодательство о недрах. Основные положения; предоставление лицензий; охрана недр и окружающей среды; охрана континентального шельфа; недра мирового океана.

Объекты и субъекты водных отношений; права на водные объекты; государственное управление в области охраны вод; водоохраные зоны; цели использования водных объектов.

Объекты и субъекты лесных отношений; лесной фонд; группы леса; древесно-кустарниковая растительность. Принципы охраны и использования. Собственность на животный мир; права пользователей; обязанности пользователей. ПДК вредных веществ; шум и радиация; озоновый слой; правовые меры защиты.

Виды особо охраняемых природных территорий и режим их охраны; особо охраняемые растения и животные.

Специфика городского экологического управления; городские комитеты охраны природы; экологические отделы городских администраций. Понятие природная среда; принципы охраны окружающей среды; социальная функция экологического права; цель дисциплины.

Понятие экологического права. Характеристика общих правил поведения. Признаки экологического права как самостоятельной отрасли системы права. Понятие и виды источников экологического права.

Норма права, нормативный акт, Конституция России, федеративные договоры, международные договоры, законы и подзаконные акты, нормативные указы и распоряжения Президента РФ, нормативные постановления и указы правительства РФ, конституции и законы субъектов РФ, нормативно правовые акты министерств и ведомств и органов местного

самоуправления, локальные нормативные правовые акты, судебные решения, правовые обычаи.

Принципы и объекты охраны окружающей среды. Понятие принцип и взгляды на него; приоритеты и гарантии; принцип устойчивого развития: понятие, направления перехода, условия перехода, критерии разработки перехода, этапы. Правовое обеспечение экологических отношений.

Основные изменения закона об охране окружающей среды. Объекты охраны окружающей среды. Естественные системы; природные ресурсы; особо охраняемые территории.

Экологические права и обязанности граждан. Природоохранные органы: межведомственные органы государственного управления, органы специальной компетенции и их круг вопросов; обращения в правоохранительные органы.

Создание экологических объединений; устав общественных объединений; государственная регистрация общественного объединения; права и обязанности экологических объединений.

Правовые требования при организации экологических публичных мероприятий; референдумы об охране окружающей среды; право граждан и организаций на получение экологической информации.

Правовое регулирование экономического механизма охраны среды. Понятия лицензия и лицензирование. Экологическая экспертиза. Экологический мониторинг. Ответственность за экологические правонарушения. Дисциплинарная ответственность. Характеристика административных правонарушений; административные взыскания. Гражданско-правовая ответственность. Принципы уголовной ответственности. Преступления против окружающей среды.

### Управление земельными ресурсами, земельный кадастр и сертификация почв

Понятие управления земельными ресурсами. Нормативно-правовые основы управления. Экономика управления земельными ресурсами. Система органов государственного и муниципального управления.

Предмет, методы земельного кадастра. Принципы земельного кадастра. Цель, задачи и содержание земельного кадастра. Основные положения земельного кадастра. Составные части земельного кадастра. Развитие земельного кадастра. Классификация земельного кадастра. Кадастровые единицы и их характеристика. Угодье - основной элемент земельного кадастра.

Основные земельно-кадастровые документы. Основные свойства земли как средства производства. Категории земель составляющие земельный фонд. Земельно-кадастровые сведения и способы их получения. Статистические методы получения, обработки и анализа данных земельного кадастра.

Понятие и общие положения земельной регистрации. Содержание, задачи и назначение земельной регистрации. Регистрация права

собственности на земельные участки граждан и юридических лиц. Регистрация залога земельных участков. Причины отказа или отсрочки регистрации.

Назначение и содержание учета земель. Виды и способы учета земель.

Общие положения, содержание кадастрового учета и территориального зонирования. Состав и содержание земельно-кадастровой документации.

Земельный кадастр на предприятии, в организации, учреждении. Основы кадастра земель населенных пунктов, административного района, субъекта РФ и в стране в целом. Использование результатов земельного кадастра.

Экологическая сертификация. Понятие; правовые основы; цели; виды экологической сертификации; объекты экологической сертификации.

### Экологическая безопасность и экологизация использования почвенных ресурсов

Основные понятия экологической безопасности. Экологическая безопасность: понятие, основные элементы, направления обеспечения. Экологическая безопасность – глобальная проблема. Глобальные, региональные экологические проблемы. Источники экологической опасности. Субъекты и объекты экологической безопасности. Оценка экологической безопасности России.

Российское законодательство в области экологической безопасности и охраны окружающей среды. Федеральные и региональные законы в области экологической безопасности. Нормативно – правовые акты. Декларация по окружающей среде и развитию, принятая в Рио-де-Жанейро. Рамочная конвенция ООН об изменении климата, Киотский протокол. Законы РФ: Федеральный закон № 96-ФЗ от 04 мая 1999 г. «Об охране атмосферного воздуха»; Федеральный закон № 7-ФЗ от 10 января 2002 г. «Об охране окружающей среды».

Механизмы обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования. Правовой, экономический, финансовый, организационно - правовой механизмы обеспечения безопасности. Нормативно-правовое обеспечение деятельности в области охраны окружающей среды, природопользования и обеспечения экологической безопасности в России. Экономико-правовой механизм природопользования и охраны окружающей природной среды.

Принципы управления экологической безопасностью и природопользованием. Концепция. Механизмы реализации. Взаимосвязь государственной и региональной научно-технической политики. Программно-целевые методы. Экономические механизмы. Теория безопасности. Межведомственная координация. Природопользование. Виды природопользования (водопользование, землепользование и т.д.). Экологические основы и экономические механизмы природопользования. Рациональное природопользование как основа экологической безопасности государства. Управление природопользованием. Платежи. Принципы и

элементы системы управления окружающей средой. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическая политика. Программы управления окружающей средой. Актуальные проблемы взаимодействия общества и окружающей природной среды в России в начале третьего тысячелетия.

Управление рациональным использованием природных ресурсов. Управление экологической безопасностью. Управление экологическим риском. Рациональное управление природными ресурсами как объектами недвижимости. Общие принципы управления сложными системами.

Экологическая безопасность и природопользование. Загрязнение окружающей среды и проблема отходов. Основные типы загрязняющих веществ и их характеристики. Распространение загрязняющих веществ и рациональное размещение производства. Методы рационального природопользования. Народонаселение Земли. Природные ресурсы. Общая характеристика. Минеральные ресурсы. Почва.

Международные соглашения в области управления экологической безопасностью и рациональным использованием природных ресурсов. «Повестка дня на XXI век». Международные проекты в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Устойчивое развитие. Особенности взаимодействия природы и общества в эпоху научно-технической революции. Концепция устойчивого развития. Мониторинг состояния природной среды и экологическое прогнозирование. Экологическое регулирование и экологическое право. Социальные проблемы природопользования. Международное сотрудничество и мировоззрение устойчивого развития

Экомониторинг – обеспечения управления состоянием окружающей природной среды и экологической безопасностью. Цели и задачи экологического мониторинга. Виды мониторинга (воздух, вода, почвы, биоресурсы и т.д.). Уровни мониторинга (детальный, локальный, региональный, национальный, глобальный). Программа мониторинга. Элементы программы, стратегия, механизмы реализации. Интерпретация данных.

### Экология почв

Знание о почве и ее роли в природе и обществе до становления почвоведения как науки. Становление почвоведения и его взаимодействие с родственными науками. Современное почвоведение и проблема экологических функций почв.

Биогеоценотические функции почв. Физические функции. Жизненное пространство, жилище и убежище, опорная функция, функция сохранения и депо семян и других зародышей. Химические и биохимические функции. Почвенный источник питательных элементов и соединений; депо элементов питания, энергии и влаги; функция стимулятора и ингибитора биохимических и других процессов. Физико-химические функции. Сорбция тонкодисперсного вещества, сорбция почвенным мелкоземом микроорганизмов, обитающих в почве. Информационные функции. Функция

сигнала для сезонных и других процессов, регуляция численности, состава и структуры биоценозов, пусковой механизм некоторых сукцессий, «память» биогеоценоза. Целостные функции. Трансформация вещества и энергии, находящихся или поступающих в биогеоценоз; санитарная функция; функция защитного и буферного биогеоценотического экрана.

Глобальные функции почв. Литосферные функции: почва – защитный слой и фактор развития литосферы; биохимическое преобразование приповерхностной части литосферы; почва – источник вещества для формирования пород и полезных ископаемых; передача аккумулированной солнечной энергии и вещества атмосфера в недра Земли; антропогенные нарушения литосферных функций. Гидросферные функции: особенности гидросферы как фактора почвообразования; роль почв в круговороте воды; участие почвы в формировании речного стока и водного баланса; трансформация атмосферных осадков в почвенно-грунтовые и грунтовые воды; почва как фактор биопродуктивности водоемов; почвенный защитный барьер акваторий; использование гидросферы и гидрологических функций почв. Влияние почв на атмосферу: почва как фактор формирования и эволюции газового состава атмосферы; почва – регулятор газового состава современной атмосферы; почва – источник и приемник твердого вещества и микроорганизмов атмосферы; влияние почвы на энергетический режим и влагооборот атмосферы; антропогенные изменения атмосферных функций почв. Общебиосферные и этносферные функции: почва как среда обитания для организмов суши; роль почвенного покрова в дифференциации географической оболочки и биосферы; почва – связующее звено биологического и геологического круговоротов; почва как фактор биологической эволюции; антропогенные изменения общебиосферных функций почвенной оболочки; этносферные функции.

Экологическая устойчивость почв и агрокосистем.

Понятие о деградации почв. Факторы деградации почв. Параметры оценки деградации почв. Этапы деградации. Устойчивость почв к деградации. Обратимость деградационных изменений.

Водная и ветровая эрозия почв, изменение свойств почв при водной эрозии, предельно допустимый смыв почв, изменение свойств почв при дефляции, пути оптимизации обстановки.

Засоление и осолонцевание почв: деградация экологической системы при засолении и осолонцевании, оценка степени засоленности почв, оценка степени солонцеватости почв, приемы мелиорации.

Кислотно-основное равновесие: факторы деградации, буферность почв к подкислению, методы оценки деградации, предельно допустимые уровни воздействия.

Подтопление и оглеение: значимость проблемы, виды оглеения, факторы деградации, изменение системы почва-растение, предельно допустимые концентрации и уровни действующих факторов, пути оптимизации.

Деградация почв под влиянием рекреационных нагрузок.

Нарушение экосистем при орошении: негативные последствия; приемы и нормы орошения; изменение свойств почв; критерии пригодности почв для орошения; анаэробиозис; критерии пригодности воды для орошения.

Нарушение экосистем при осушении почв: способы и предельно допустимые нормы осушения; изменение свойств почв при осушении; пути оптимизации.

Опустынивание почв: причины опустынивания; изменения почв; пути оптимизации.

Обеднение почв элементами питания: состояние проблемы; экологическое значение; отрицательное действие удобрений; закономерности поведения токсикантов в почвах и изменение свойств почв.

Почвоутомление: факторы воздействия и уровни деградации; изменение свойств почв; предельно допустимые концентрации и уровни воздействующих факторов.

Пестициды, как фактор риска: экологические последствия применения пестицидов; классификация; превращение пестицидов в почве; предельно допустимые концентрации.

Загрязнение почв тяжелыми металлами: факторы деградации и уровни воздействия; зависимости поведения токсикантов в агрофитоценозе; предельно допустимые концентрации; изменение свойств почв; буферность почв по отношению к тяжелым металлам.

Загрязнение почв нефтепродуктами: факторы деградации почв; закономерности поведения токсикантов; изменение свойств почв; предельно допустимые концентрации.

### Прогнозирование использования земельных ресурсов

Формы предвидения. Понятие предвидения, научное и ненаучное (интуитивное, обыденное, религиозное). Предсказание, предупреждение. Сущность и значение прогностики. Структура терминов и понятий: раздел общих понятий, аппарата прогнозирования, объекта прогнозирования.

Взаимосвязь прогноза и плана. Общие черты прогнозирования и планирования, особенности прогнозирования и планирования. Научное предвидение. Понятие прогноза и прогнозирования. Коэффициент вероятности осуществления прогноза. Достоверность прогноза.

Основы классификации прогнозов. Сфера прогнозирования. Краткосрочный. Долгосрочный. Среднесрочный, Сверхдолгосрочный. Оперативный. Долгосрочное прогнозирование и планирование. Роль и значение долгосрочного прогнозирования.

Методы прогнозирования. Методы экспертных оценок. Методы логического моделирования. Математические методы прогнозирования. Метод математического моделирования. Нормативно-программно-целевые методы. Комбинированные методы. Методы экспертных оценок. Метод коллективной генерации идей или мозговой атаки. Методы логического прогнозирования. Математические методы прогнозирования. Нормативные

методы прогнозирования. Балансовый метод прогнозирования. Верификация прогнозов.

Принципы долгосрочного прогнозирования землеустройства. Рентабельность, согласованность, вероятность, непрерывность, верифицированность, системность. Принципы землеустройства и требования, предъявляемые к ним.

Методологические основы прогнозирования использования и охраны земельных ресурсов. Мировоззренческие методы. Общенаучные методы познания. Специальные методы. Целеопределяющие (основные) прогнозы и прогнозы сопутствующие (фоновые).

Последовательность прогнозирования. Исходные данные для прогнозирования использования земельных ресурсов. Система и организация прогнозирования. Содержание и порядок разработки прогноза использования земельных ресурсов. Земельные ресурсы - объект прогнозирования и планирования. Анализ объекта прогнозирования.

Прогнозирование движения ресурсов. Архитектурно-градостроительное прогнозирование (прогнозы искусственной среды обитания). Прогнозирование отводов земель для селитебной застройки в поселении. Прогнозирование отвода земель под многоэтажное жилищное строительство. Прогнозирование отводов земель под индивидуальное жилищное строительство. Прогнозирование отводов земель под садово-огородные участки. Прогнозирование отвода земель под расширение зоны отдыха. Прогнозная потребность в землях несельскохозяйственного назначения. Применение методов общей прогностики при разработке прогнозов в области использования и охраны природных ресурсов.

Состояние земельного фонда. Распределение земельного фонда по категориям земель РФ. Внешнеэкономические и geopolитические факторы, влияющие на содержание землеустройства на современном этапе. Зарубежный опыт планирования.

### **Основная литература:**

1. Апарин Б.Ф. Почвоведение. - Издательство:Издательский центр "Академия", 2012 г. - 274 стр.
2. Варламов А.А. Государственная система земельных отношений. М. Колос 2000 г.
3. Геннадиев А.Н. География почв с основами почвоведения: Учебник. Издательство: "Высшая школа", 2008; 461 стр.
4. Гогмачадзе Г.Д. Деградация почв: причины, следствия, пути снижения и ликвидации / предисл. и общ. ред. Д.М. Хомякова. — М.: Издательство Московского университета, 2011. — 272 с.
5. Голованов А.И., Айдаров И.П., Григоров М.С., Краснощеков В.Н. и др. Мелиорация земель. (ред. Голованов А.И.) - Издательство: КолосС, 2011 г. - 825 стр.

6. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. Учебное пособие для географических вузов. – М.: Высшая школа, 2003. – 413 с.
7. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учебник. – М.: Изд. Моск. Ун-та; Наука, 2006. – 364 с.
8. Добровольский Г.В., Урусевская И.С. География почв: Учебник. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. – 460с.
9. Ковда В.А., Розанов Б.Г. Почвоведение. М., Колос, 1988.
- 10.Кузнецов НА. Прогнозирование использования земельных ресурсов: учебное пособие: -Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2009. - 215 с.
- 11.Розанов Б.Г. Морфология почв. Учебник для высшей школы. – М.: Академический Проект 2004.
- 12.Теория и практика химического анализа почв / Под ред. Л.А. Воробьевой. – М.: ГЕОС, 2006. – 400 с.
- 13.Федоров А.С., Горячкин С. В., Касаткина Г. А., Федорова Н.Н. География почв: учеб, пособие.— СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2013. — 256 с.
- 14.Шеин Е.В. Курс физики почв. М: из-во МГУ. 2005 – 432 с.
- 15.Экологическая агрохимия./ Под ред. Минеева В.Г. – М. 2008 – 229с.
- 16.Эколого-экономическая оценка деградации земель/ Под редакцией А.С. Яковлева, О.А. Макарова, С.В. Киселева, Э.Н. Молчанова: Монография. - М.:МАКС Пресс, 2016.-252с.

### **Дополнительная литература:**

1. Агрономия. /В.Д. Муха, М.И. Картамышев, И.С. Кочетов и др. Под ред. В.Д. Муха. – М.: Колос, 2001.
2. Баранников, В.Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции [Текст] : учеб. пособие / Баранников, Василий Дмитриевич, Н. К. Кириллов. - М. :КолосС, 2006. - 352с. - (Учебники и учеб. пособия для студ. вузов). - Библиогр.:с. 342-348.
3. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии. М.: Наука, 2004.
4. Зенова Г.М. Почвенные актиномицеты редких родов. Методическое руководство. М.: Издательство МГУ, 2000.
5. Зенова Г.М., Захарова О.С., Манучарова Н.А. Экология актиномицетов рода ACTINOMADURA. Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2004.
6. Иванов Ю.Г., Кочуров Б.И. Муниципальное и земельное право М.2002 г.
7. Иноземцев С.А., Таргульян В.О. Верхнепермские палеопочвы: свойства, процессы, условия формирования. / М.: ГЕОС, 2010 – 188 с.
8. Исаичева Э.В. Защита растений от вредителей М. Колос 2002 г.
9. Кауричев И.С. Почвоведение. М.: Колос 1986 г.
- 10.Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. Л.: «Колос». 1996. - 366с.

- 11.Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. М., Изд-во МГУ, 1996.- 334 с.
- 12.Макаров М.И. Фосфор органического вещества почв / – М.: ГЕОС, 2009. – с.
- 13.Милановский Е.Ю. Гумусовые вещества почв как природные гидрофобно-гидрофильные соединения / – М.: ГЕОС, 2009. – 185 с.
- 14.Минеев В.Г. Агрохимия. М., изд-во Наука, 2006 – 720 с.
- 15.Морозов, Г.Б. Экологическая безопасность и право / Г. Б. Морозов, Т. Р. Морозова // Экология и жизнь. - 2010.-№12. - С.34-39.
- 16.Нетрусова А.И. Практикум по микробиологии. М.: Мнемозния 2005 г.
- 17.Орлов Д.С., Безуглова О.С. Биогеохимия Учебник для студентов высших учебных заведений. Ростов н/д.: «Феникс» 2000. – 320 с.
- 18.Савич В.И., Паракин Н.В., Сычев В.Г., Степанова Л.П., Лобков В.Т., Амергужин Х.А., Щербаков А.Ю., Романчик Е.А. Почвенная экология. – Орел: Изд. Орел ГАУ, 2002г. – 548 с.
- 19.Сидоренко О.Д. и др. Микробиология. М.: Инфра-М, 2005 г.
- 20.Сокологва Т.А., Толпешта И.И., Трофимов С.Я. Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твердой фазе почвы и в почвенном растворе. – Тула: Гриф и К, 2012. – 124с.
- 21.Улюкаев В.Х. Земельное право М. Былина 2002 г.
- 22.Физические и химические методы исследования почв. Под редакцией А.Д. Воронина и Д.С. Орлова. – М.: Изд-во МГУ. 1994.
- 23.Харитонова Г.В., Шеин Е.В., Воронов Б.А. Молекулярные межфазные взаимодействия в почвах – Владивосток: Дальнаука, 2012 – 172с.
- 24.Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность [Текст] : учебник для студ. вузов / Хотунцев, Юрий Леонтьевич. - 2-е изд., перераб. - М. : Академия, 2004. - 480с.
- 25.Ченdev Ю.Г. Эволюция лесостепных почв Среднерусской возвышенности в голоцене. / – М.: ГЕОС, 2008 – 212 с.
- 26.Шеин Е.В., Карпачевский Л.О. Толковый словарь по физике почв. М.: ГЕОС, 2003.