

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Научная специальность:

1.5.19 Почвоведение

Тула - 2025

1. Общие положения

1.1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине по научной специальности 1.5.19 Почвоведение включает в себя два этапа, проводимых в следующих формах:

Первый этап – междисциплинарный экзамен по выбранной научной специальности, позволяющий оценить подготовленность поступающего к освоению соответствующей программы аспирантуры. Второй этап – собеседование с руководителем программы аспирантуры по соответствующей научной специальности. Для проведения собеседования поступающий предоставляет в отборочную комиссию до проведения вступительного испытания следующие документы:

- мотивационное письмо, в котором он обосновывает выбор направленности программы аспирантуры, выбор предполагаемого научного руководителя из числа преподавателей и научных работников университета, имеющих право осуществлять научное руководство аспирантами по соответствующей научной специальности, излагает профессиональные планы и цели подготовки и защиты кандидатской диссертации по выбранной научной специальности;
- рекомендательное письмо от предполагаемого научного руководителя с согласием осуществлять научное руководство в случае поступления на соответствующую программу аспирантуры. Рекомендательное письмо должно отражать наличие (или отсутствие) у поступающего:
- научного задела по теме предполагаемого диссертационного исследования;
- способностей и мотивации к проведению самостоятельных научных исследований.

Итоги каждого этапа вступительного испытания оформляются отдельным протоколом.

Этапы вступительного испытания по специальной дисциплине	Максимальное количество баллов
Первый этап (экзаменационный)	60
Второй этап (собеседование)	40

1.2. Программа экзамена формируется на основе федеральных государственных требований; содержит описание процедуры, вопросы и темы, критерии оценки ответов.

1.3. Организация и проведение вступительного испытания по специальной дисциплине

осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора ТГПУ им. Л.Н. Толстого, действующими на текущий год поступления.

1.4. По результатам испытания, поступающий имеет право на апелляцию в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

1.5. Программа испытания по научной специальности 1.5.19 Почвоведение для подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ежегодно пересматривается и обновляется с учетом изменений нормативно-правовой базы РФ в области высшего образования и локальных нормативных документов, регламентирующих процедуру приема в ТГПУ им. Л.Н. Толстого. Изменения, внесенные в программу вступительных испытаний, рассматриваются и утверждаются на заседании Ученого совета факультета естественных наук ТГПУ им. Л.Н. Толстого. Программа вступительных испытаний утверждается деканом факультета естественных наук.

1.8. Программа публикуется на официальном сайте ТГПУ им. Л.Н. Толстого в разделе «Аспирантура» не позднее даты, указанной в Правилах приема, действующих на текущий год поступления. Оригинал программы вступительного испытания по научной специальности 1.5.19 Почвоведение хранится в документах факультета естественных наук и отдела аспирантуры и докторантуры ТГПУ им. Л.Н. Толстого.

2. Цель и задачи вступительного испытания по специальной дисциплине

2.1. Вступительное испытание предназначено для определения подготовленности поступающего к освоению программы аспирантуры и проводится с целью определения требуемых компетенций поступающего, необходимых для освоения программы по научной специальности 1.5.19 Почвоведение.

2.2. Основными задачами испытания и собеседования по научной специальности 1.5.19 Почвоведение являются:

- проверка уровня теоретических базовых знаний поступающего по научной специальности 1.5.19 Почвоведение;
- определение склонности к научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности;
- определение области научных интересов и эрудиции поступающего.

3. Вступительный экзамен: структура, процедура и критерии оценки ответов

3.1 Структура экзамена

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, включающим три вопроса. В ходе экзамена по предложенным вопросам поступающий должен показать:

Владение:

- специальной профессиональной терминологией;
- культурой и логикой научного общения;
- приёмами и методами дискуссии и коммуникативной деятельности в условиях профессионального сообщества.

Умение:

- использовать полученные теоретические знания для решения прикладных задач в области выбранной направленности;
- ставить цель и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;
- обосновывать и отстаивать свою позицию и идеи.

Знание:

- теоретических основ фундаментальных и базовых разделов в области биологических наук;
- основных классификаций и свойств объектов;
- базовых методов научно-исследовательских работ в области биологических наук;

3.2 Процедура вступительного экзамена

Для поступающих из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов вступительные испытания проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Вступительный экзамен проводится в устной форме. При этом рекомендуется основные моменты ответа фиксировать в письменном виде. Во время подготовки к ответу поступающий имеет право пользоваться программой вступительных испытаний. Использование иных материалов, попытка общения с другими абитуриентами или иными лицами, в том числе с применением средств связи, создание помехи работе аттестационной комиссии, несанкционированные перемещения абитуриентов и т.п. являются основанием для их удаления из аудитории и последующего занесения в протокол соответствующей записи.

Общая продолжительность экзамена составляет не более 60 минут (из них 30 минут – время на подготовку), с учетом индивидуальных особенностей поступающего. Для абитуриентов из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов вступительные испытания проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

3.3. Критерии формирования оценок

Каждый из вопросов билета оценивается баллами от 0 до 20 в соответствии со следующей таблицей.

Количество баллов	Критерии
15-20	Полный безошибочный ответ с правильным применением понятий и определений
10-14	Правильный и достаточно полный, не содержащий существенных ошибок ответ. Оценка может быть снижена за отдельные несущественные ошибки
5-9	Недостаточно полный объем ответа, наличие ошибок и некоторых пробелов в знаниях
1-4	Отсутствие необходимых знаний, отрывочный, поверхностный ответ.

Проверка и оценка ответов на вопросы вступительного экзамена проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора ТГПУ им. Л.Н. Толстого. Общая оценка за экзамен определяется как средний балл, выставленный всеми членами комиссии по результатам вступительного экзамена.

Минимальное количество баллов, необходимое для сдачи и получения положительной оценки за вступительное испытание по специальности – 60 баллов. Вступительное испытание по специальной дисциплине носит приоритетный характер при ранжировании списков поступающих.

4. Содержание программы

ВВЕДЕНИЕ

Почвоведение как фундаментальная естественно-историческая наука, ее взаимосвязь с другими науками. Понятие о почве, почвогрунте и почвоподобном теле. Понятие о биосфере. Почва как важнейший компонент биосферы. Почвенный покров как необходимое условие существования человека.

I. ПОЧВА. ЕЕ СОСТАВ И СВОЙСТВА

Почва как самостоятельное природное тело и как среда обитания. Отличие почвы от горных пород. Уровни структурной организации почвы. Почва как полидисперсная, поликомпонентная, многофазная гетерогенная система. Система методов исследования почв.

Основные принципы морфологического и микроморфологического анализа почвенного профиля. Типы строения почвенных профилей. Понятие о педогенных и литогенных признаках почвы.

Гранулометрический состав почв. Гранулометрические фракции, их химический и минералогический состав, влияние на свойства почв. Классификация механических элементов почв. Классификация почв по гранулометрическому составу.

Макро- и микроагрегатный состав почв. Механизмы агрегирования элементарных почвенных частиц. Факторы агрегации и дезагрегации почв.

Химические элементы и их соединения в почвах. Различие химического состава почв и почвообразующих пород. Происхождение почвообразующих пород и основные их генетические типы. Основные процессы и агенты химического выветривания минералов в почвах. Изменение химического состава по профилю почвы. Педохимия щелочных и щелочноземельных металлов. Педохимия азота, фосфора и серы. Переходные элементы и их соединения в почвах.

Органическое вещество почв. Роль органического вещества почв в цикле углерода. Основные понятия и термины учения о почвенном гумусе: органическое вещество почвы, гумус, перегной, гуминовые вещества, органо-минеральные соединения. Источники поступления органического вещества в почву. Основные компоненты состава растительных тканей: целлюлоза, лигнин, гемицеллюлоза, протеины, сахара, полифенолы, жиры и воска. Номенклатура гумусовых веществ. Элементный состав, степень окисленности и важнейшие функциональные группы гумусовых кислот. Структурные фрагменты гумусовых кислот: аминокислоты, моносахариды, фенолы, ароматические альдегиды, бензолполикарбоновые кислоты, хиноны, азот-содержащие гетероциклы, полициклические углеводороды. Методы изучения структурных фрагментов гумусовых кислот: гидролиз, окисление, восстановление, спектроскопические методы (спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой области, ИК и ЯМР спектроскопия). Географические закономерности гумусообразования. Содержание и состав гумуса зональных типов почв. Гумусное состояние почв, закономерности его изменения в разных типах почв и управление им. Экологические функции органического вещества почв.

Глинистые минералы почв, их классификация, происхождение, состав и влияние на свойства почв. Структура и свойства минералов групп каолинита, слюд и иллитов, монтмориллонита, хлорита, почвенных хлоритов. Смешанослойные минералы в почвах. Влияние отдельных групп глинистых минералов на физические свойства почв, емкость катионного обмена, фиксацию калия и адсорбцию гумусовых веществ. Использование сорбционных свойств глинистых минералов для

решения проблем охраны окружающей среды.

Органо-минеральные взаимодействия в почвах. Природа связи гуминовых веществ с минеральными компонентами. Номенклатура органо-минеральных производных. Гетерополярные и комплексно-гетерополярные соли гумусовых кислот, их строение, константы устойчивости. Адсорбционные комплексы гумусовых веществ: алюмо- и железо-гумусовые, кремнегумусовые. Вероятные схемы их строения и свойства. Роль глинистых минералов в стабилизации органического вещества почв.

Почвенные коллоиды, их происхождение, состав, свойства, роль в межфазных взаимодействиях.

Понятие о почвенном поглощающем комплексе. Специфическая и неспецифическая адсорбция анионов и катионов. Уравнения изотерм адсорбции. Общие закономерности закрепления катионов на поверхности почвенных частиц: влияние ионного потенциала на силу связи катиона с поверхностью почвы, зависимость от pH.

Ионный обмен и обменные катионы. Основные особенности ионообменных реакций в почвах (обратимость, эквивалентность). Факторы, влияющие на силу связи обменных катионов с поверхностью почвенных частиц: величина заряда иона, величина ионного радиуса, степень гидратации. Селективность обмена. Использование коэффициентов селективности обмена для прогноза изменения состава обменных катионов при орошении и химической мелиорации почв.

Происхождение и виды почвенной кислотности, методы определения и способы регулирования. Щелочность почв и факторы ее определяющие. Мелиорация щелочных почв.

Буферность почв и ее три рода. Экологическое значение буферности почв. Буферные системы почвенного раствора. Теоретические основы устойчивости почв. Типы устойчивости почв к различным внешним воздействиям.

Окислительно-восстановительные процессы в почвах. Основные доноры и акцепторы электронов в почвах. Окислительно-восстановительный потенциал почвы, методы его определения. Уравнение Нернста. Уровни и пределы колебаний величин окислительно-восстановительного потенциала в почвах. Потенциал-определяющие системы в почвах. Группировки почв по характеру окислительно-восстановительных режимов. Влияние окислительного состояния на плодородие почв. Методы регулирования окислительно-восстановительных режимов. Влияние окислительного потенциала на соединения железа, марганца, серы, азота, фосфора.

Плотность и порозность почв, их экологическое значение. Оптимальные параметры плотности и порозности (общей и дифференциальной) для различных растений. Классификация почвенных пор по размерам и функциям. Изменение плотности и порозности по профилю почв различного генезиса и на разных породах.

Структурность почв как фактор оптимизации порового пространства. Переуплотнение

пахотных почв, причины и пути его устранения. Твердость почв и его экологический оптимум. Удельная поверхность почвы как мера поверхностной энергии, методы ее определения и расчета.

Жидкая фаза почвы и ее состав. Формы и категории воды в почве, их роль во влажном обеспечении растений и в почвенных процессах. Капиллярные явления в почве. Закон Лапласа. Водные константы и их использование. Вода в почве, растении и атмосфере как единая энергетическая система. Термодинамическая оценка водоудерживающей способности почв. Потенциал воды в почве и методы его измерения. Передвижение воды в почве и его механизмы. Доступность воды растениям. Водоудерживающая способность почв. Водный режим почв и его типы. Пути регулирования водного режима.

Газовая фаза почвы и ее состав. Связь состава почвенного воздуха с физическими и биологическими параметрами, окислительно-восстановительными процессами в почвах. Воздушно-физические свойства почв. Пути оптимизации газового режима почв.

Живая фаза почв, её состав. Почва как среда обитания. Основные направления исследований микробиологии почв: географический, вертикально-ярусный, локусный, сукцессионный, популяционный, структурно-функциональный, генетический. Роль микроорганизмов в почвообразовании. Микрофлора почв различных типов. Биодиагностика почв. Микробная биомасса и метаболиты. Влияние способов обработки, химического загрязнения, удобрений и севооборотов на почвенную микрофлору.

Термические характеристики почв и их тепловой режим. Тепловой баланс почвы. Требования различных растений к температуре почвы. Температурный градиент в почвах, его роль в процессах влагопереноса и значение для растений. Пути оптимизации теплового режима почв.

Физико-механические свойства почвы. Методы определения.

Плодородие почв и его основные категории. Факторы, определяющие и лимитирующие почвенное плодородие. Оценка плодородия почв. Изменение плодородия почв при различных антропогенных воздействиях.

Биологический круговорот веществ и почвообразование. Биосфера Земли и её особенности. Химический состав земной коры как фактор биосферы. Живое вещество, его состав и функции в биосфере и почвах. Химические элементы, входящие в состав живого вещества. Биогеохимия как наука. Эволюционная биогеохимия. Общая биогеохимическая и почвообразующая роль организмов. Биопедохимия макро- и микроэлементов.

Содержание, задачи и методы почвенно-экологических исследований. Понятие о почвенном мониторинге, его задачи и методы.

II. ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС. ГЛАВНЫЕ ТИПЫ ПОЧВ. ГЕНЕЗИС, ЭВОЛЮЦИЯ И ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ

Современные представления о факторах почвообразования. Почвообразующие породы и почвы территорий бывших материковых оледенений и перигляциальной части Русской равнины. Литогенная неоднородность почвенного профиля и возможности ее диагностики.

Почвообразовательный процесс как основа эволюции почв и его составляющие. Основные типы элементарных почвообразовательных процессов: биогенно-аккумулятивные, гидрогенно-аккумулятивные, метаморфические, элювиальные, иллювиально-аккумулятивные, педотурбационные, деструктивные.

Стадийность и возраст почвообразования. Основные факторы эволюции почв. Понятие о полигенетичности почв. Лито-и педореликты в профиле почв.

Особенности почвообразования под лесами. Параметры биологической продуктивности и биологического круговорота веществ в лесных экосистемах. Генезис, строение профиля, свойства и распространение подзолистых, серых и бурых почв. Особенности проявления подзолистого процесса в почвах легкого и тяжелого гранулометрического состава. Генезис гумидных почв с бурым недифференцированным профилем.

Особенности почвообразования в степях, полупустынях и пустынях. Параметры биологической продуктивности и биологического круговорота в степных, полупустынных и пустынных экосистемах. Черноземный, каштановый, солонцовый и солончаковый типы почвообразования: генезис почв, свойства, распространение, способы регулирования плодородия.

Гидроморфные почвы. Болотные и полуболотные почвы: генезис, свойства, распространение, способы оптимизации их свойств. Аллювиальные почвы: специфика почвообразования в речных поймах, свойства почв, распространение. Влияние зональных условий на формирование аллювиальных почв и их сельскохозяйственное использование.

Особенности почвообразования в горных условиях. Типы горных почв, их свойства, распространение, основные приемы регулирования их плодородия. Почвенный покров и его строение. Элементарные единицы почвенного покрова.

Почвенные комбинации, их классификация и генезис, состав и соотношение компонентов структуры почвенного покрова. Методы изучения структуры почвенного покрова. Аэрокосмические методы изучения почвенного покрова.

Основные законы зональности почв и их проявление в конкретных природных зонах. Принципы почвенно-географического районирования. Основные виды почвенной съемки разного масштаба и назначения.

Основные принципы построения современной классификации почв.

Биосферные экологические функции почв. Экологические функции почв в биогеоценозе. Группы экологических функций почвы, обусловленные ее физическими, химическими и физико-

химическими свойствами. Группа информационных функций. Группа целостных экологических функций почвы. Экологические функции почвы в литосфере, гидросфере и атмосфере.

Деградации почв, их виды, причины, диагностика. Методические основы охраны почв.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Безуглова, О.С. Биогеохимия: учебное пособие для вузов/О.С.Безуглова, Д.С.Орлов; - Ростов-на-Дону:Феникс, 2000. - 320с.
2. Добровольский, Г.В., Урусевская И.С. География почв. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. — 460 с.
3. Звягинцев, Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв: Учебник. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 2005. - 445 с.
4. Орлов, Д.С., Садовникова Л.К., Суханова Н.И. Химия почв.— М.: Высшая школа, 2005. — 558 с.
5. Почвоведение. Учеб. для ун-тов. В 2 ч. / Под ред. В. А. Ковды, Б. Г. Розанова. Ч. 1. Почва и почвообразование / Г. Д. Белицина, В. Д. Васильевская, Л. А. Гришина и др. — М.: Высш. шк., 1988. — 400 с.; Ч. 2. Типы почв, их география и использование – 368 с.
6. Соколова, Т.А., Дронова Т. Я., Толпешта И. И. Глинистые минералы в почвах. — Москва-Тула: ИППГриф и К, 2005. — 336 с.
7. Шеин Е.В. Курс физики почв. М.: Издательство Московского университета, 2005 г., - 432

Дополнительная литература:

1. Добровольский, В.В. География микроэлементов. Глобальное рассеяние: учебник / В.В. Добровольский – М.: Мысль, 1983. 269с.
2. Ковриго, В.П., Кауричев, И. С., Бурлакова, Л. М. Почвоведение с основами геологии. М.: Колос, 2000. — 416 с.
3. Мотузова, Г.В., Безуглова, О.С. Экологический мониторинг почв. М.: «Академический проект». 2007. - 237 с.
4. Пинский Д.Л. Ионообменные процессы в почвах. Пущино: ОНТИ НЦБИ РАН, 1997. — 167 с.
5. Соколова, Т.А., Трофимов С.Я. Сорбционные свойства почв. Адсорбция. Катионный обмен. Учебное пособие. М.: Изд. «Университетская книга». 2009. – 174 с.