



МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный педагогический
университет им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА
на заседании Ученого совета
университета
протокол № 4 от 31.03.2022 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Научная специальность:

1.5.19. Почвоведение

Тула – 2026

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.

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.

1.6. 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

Общее количество баллов за вступительное испытание складывается из суммы баллов, полученной на экзамене (максимально - 60 баллов), и баллов за индивидуальные достижения (максимально – 40 баллов).

На экзамене по специальной дисциплине поступающий в аспирантуру должен набрать не менее 40 баллов.

Критерии оценки ответа на вступительном экзамене в аспирантуру:

55-60 баллов. Поступающий в аспирантуру полно и правильно отвечает на вопросы экзаменационного билета, демонстрирует прочное владение понятийным аппаратом, осмысленное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений,

глубокое знание актуальных теоретических проблем и программного материала по дисциплине, связанной с научной специальностью. При ответе на вопрос опирается на знание основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой, может проанализировать и оценить различные научные позиции по концептуальным проблемам специальности, логично, аргументированно и осознанно высказывая собственную точку зрения. Умеет вести беседу, выстраивать диалог, полемику при отстаивании своей позиции.

46-54 баллов. Поступающий в аспирантуру демонстрирует понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, системные знания программного материала по дисциплине, соответствующей научной специальности. Теоретический материал излагается грамотно с привлечением опыта практической деятельности. В то же время при ответе на вопрос экзаменационного билета допускаются незначительные ошибки, неточности, погрешности, ответы на дополнительные вопросы отличаются недостаточной развернутостью. Поступающий умеет вести беседу, выстраивать диалог по актуальным проблемам в рамках научной специальности, при этом не всегда полно и аргументированно поясняет собственную позицию.

40 - 45 баллов. Поступающий в аспирантуру показывает общее понимание научных вопросов, демонстрирует поверхностные, неглубокие знания концептуальных проблем в рамках дисциплины, соответствующей научной специальности. Ответ на экзаменационный билет неполный, не содержит грубых ошибок, однако в нем могут встречаться неточности, представляет собой только констатацию теоретических фактов при отсутствии анализа и оценки актуальных проблем науки. Ответы на дополнительные вопросы отличаются фрагментарностью и слабой аргументацией, отсутствием выводов обобщающего характера, в большинстве случаев требуются уточняющие пояснения со стороны преподавателя. Поступающий редко использует терминологию, испытывает затруднения в процессе диалога по актуальным проблемам науки в рамках научной специальности.

0 – 39 баллов. Поступающий в аспирантуру демонстрирует недостаточные знания программного материала, непонимание концептуальных научных вопросов в рамках дисциплины, соответствующей научной специальности. Ответ на экзаменационный билет обнаруживает пробелы в знаниях, содержит грубые ошибки, неточности, отсутствует терминология, анализ, оценка актуальных проблем науки, рассматриваемых процессов и явлений. При ответе не используются аргументы, подтверждающие собственную точку зрения. Поступающий неправильно отвечает на поставленный вопрос, в том числе дополнительный, или затрудняется с ответом, не опирается на прочитанную литературу, не поддерживает диалог по значимым проблемам науки в рамках научной специальности.

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, растениях 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.