

Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023

СО 6.018/

115

041

11

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова**

Послевузовское профессиональное образование

Программа рассмотрена и одобрена на на-
учно-техническом совете

протокол № 2
«20» декабре 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор:

/Кузнецов Н.И./

«20» декабре 2011 г.



ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

**специальности
06.01.03 – Агрофизика**

Саратов – 2011 г.

Общие положения

Программа кандидатского экзамена по специальности 06.01.03 – Агрофизика составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России 16 марта 2011 г. № 1365, на основании паспорта и программы–минимум кандидатского экзамена по специальности 06.01.03 – Агрофизика.

Кандидатский экзамен по специальности проводится в соответствии с учебным планом аспиранта на последнем году подготовки или ранее при условии готовности диссертации. Трудоемкость кандидатского экзамена составляет 1 ЗЕТ (36 часов). Подготовка к кандидатскому экзамену по специальности включает освоение специальных дисциплин отрасли науки и научной специальности.

Решение о готовности аспиранта к сдаче кандидатского экзамена принимает научный руководитель аспиранта. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Состав комиссии по приему кандидатского экзамена формируется из числа ведущих профессоров, докторов и кандидатов наук по данной специальности, имеющих опыт подготовки кадров высшей квалификации, и утверждается приказом ректора.

Содержание программы-минимум

В основу настоящей программы положены следующие разделы: почва и ее агрономические свойства; растения и их потребности для роста и развития, лимитирующие факторы; загрязнение почв и растительной продукции; методические вопросы исследования агроэкосистем; управление плодородием агроэкосистем.

1. Общие вопросы

Определения. Агрономическое почвоведение. Агрономическая физика. Объекты, задачи и методы. Агроэкосистема.

История. Отечественные и зарубежные учёные в области агропочвоведения и агрофизики. М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев, А.Н. Энгельгардт, П.А. Костычев, В.Р. Вильямс, С.П. Кравков, А.Н. Соколовский, И.Н. Антипов-Каратаев, Н.А. Качинский, А.Т. Кирсанов, К.К. Гедройц, Д.Н. Прянишников, А.В. Соколов и др. Ж. Буссенго, Ю. Либих, Гельригель и др.

2. Почва и ее агрономические свойства

2.1. Культурный почвообразовательный процесс. Агрогенная эволюция почв. Окультуривание почв. Состав почвы, минеральная и органическая части.

2.2. Агрофизические свойства почв. Гранулометрический, микроагрегатный и агрегатный состав почв и их значение. Водные, воздушные, тепловые, физико-механические свойства. Плотность почвы. Передвижение тепла и влаги в почве. Влияние агрофизических свойств на плодородие почв и развитие растений.

2.3. Агрохимические и физико-химические свойства почв. Почвенные коллоиды и их значение. Химические процессы в почве. Виды поглотительной способности почвы и их роль в плодородии. Ёмкость поглощения, в том числе катионов и анионов. Необменное поглощение (фиксация) калия и аммония почвой. Виды кислотности почв и их значение. Формы химических соединений почвы, в которых

находятся элементы питания растений. Потенциальные и эффективные запасы питательных веществ в различных почвах.

2.4. Биологические свойства почв и органическое вещество почв. Состав органического вещества и его агрономическая и экологическая роль для основных типов почв. Изменение гумусного состояния при сельскохозяйственном использовании почв. Микробиологические процессы.

2.5. Агроэкологическая оценка (бонитировка) почв сельскохозяйственных земель. Географические закономерности агрофизических и агрохимических свойств почв.

2.6. Деградация почв сельскохозяйственных земель. Эрозия и дефляция почв. Дегумификация, разрушение почвенной структуры, переуплотнение почв сельскохозяйственной техникой. Подкисление и подщелачивание.

3. Растения и их потребности для роста и развития. Лимитирующие факторы

3.1. Физические условия жизни растений. Влажность, аэрация, плотность почв. Продуктивная влага. Почвенно-гидрологические константы. Типы теплового режима почв.

3.2. Питание растений. Макро- и микроэлементы. Форма нахождения питательных веществ в почве. Роль гумуса в питании растений и применении удобрений. Роль отдельных элементов питания, в том числе влияние на содержание белков, жиров, углеводов и других соединений. Вынос элементов урожаем. Функции корневой системы растений, их поглотительная способность. Антагонизм и синергизм элементов. Избирательность поглощения. Роль микроорганизмов в питании растений. Критический период и период максимального потребления. Зависимость поступления элементов в растения от внешних условий. Современные представления о поглощении веществ и переносе их внутри растений. Динамика потребления питательных веществ растениями в период вегетации. Особенности питания отдельных сельскохозяйственных культур (озимые и яровые зерновые, зерно-бобовые, кукуруза, просо, гречиха, лён, картофель, сахарная и кормовая свекла, подсолнечник, многолетние травы).

3.3. Фитотоксичность почв. Причины фитотоксичности и методы борьбы с ней. Роль почвенной кислотности.

3.4. Оценка пригодности ландшафта к возделыванию сельскохозяйственных культур. Модели плодородия агроэкосистем.

3.5. Диагностика состояния сельскохозяйственных культур. Химический состав растений и его динамика. Сбалансированность элементного состава растений. Внешние признаки диагностики состояния растений.

4. Загрязнение почв и растительной продукции

4.1. Источники и виды загрязнения. Тяжёлые металлы. Радионуклиды. Пестициды, другие органические загрязняющие вещества. Избыток питательных веществ.

4.2. Поведение загрязняющих веществ в почве и переход их в растения. Сорбция, миграция. Влияние на свойства почв. Роль гумуса.

4.3. Естественное и искусственное очищение почв от загрязняющих веществ.

5. Методические вопросы исследования агроэкосистемы

5.1. Лабораторные методы. Назначение и виды. Анализы почв, растений, вод. Метрологические оценки методов анализа (измерения). Агрохимические и агрофи-

зические методы исследования. Подвижные формы питательных и загрязняющих веществ. Экспресс-методы растительной диагностики.

5.2. Вегетационный метод. Назначение. Основные методические требования. Схемы опытов. Водные, песчаные и почвенные культуры. Питательные смеси. Особенности опытов с различными растениями.

5.3. Полевые опыты. Назначение. Географическая сеть. Основные методические требования. Выбор и подготовка участка. Схемы опытов. Учёт продуктивности. Полевые опыты в условиях производства.

5.4. Лизиметрические исследования. Назначение. Основные виды лизиметров. Изучение режимов.

5.5. Полевые обследования почв сельскохозяйственных земель. Уровни неоднородности почвенных свойств и их выявление. Агроэкологический мониторинг. Агрохимические и агрофизические обследования.

5.6. Математические методы анализа опытных данных. Ошибки и основные методы математической статистики (сравнения величин, дисперсионный анализ, корреляционный и регрессионный анализ), предпосылки их применения. Понятие о математическом моделировании.

5.7. Опыты с использованием меток. Стабильные и радиоактивные метки. Назначение и особенности использования в опытах с почвами и растениями. Изотопы азота, фосфора, калия.

6. Управление плодородием агроэкосистемы

6.1. Компоненты комплексной системы управления.

6.2. Искусственные закрытые агроэкосистемы. Свет, тепло, водно-воздушный и газовый режимы. Фитотроны. Закрытый грунт.

6.3. Агроэкосистемы сельскохозяйственных земель. Севообороты. Особенности агротехники в различных севооборотах.

6.3.1. Механические обработки почвы, их цели и способы. Машины и агрегаты. Почвозащитные системы. Минимизация обработки.

6.3.2. Управление питательным режимом растений и его оптимизация. Научные основы химизации земледелия и правильной организации агрохимического обслуживания. Виды удобрений. Минеральные и органические удобрения, сидераты, торф, компосты и другие; их действие в зависимости от конкретных почвенно-климатических условий (географические закономерности). Взаимодействие с почвой, последствие удобрений. Способы (основное, припосевное, локальное, подкормки) и нормы внесения. Системы применения удобрений под основные сельскохозяйственные культуры. Значение удобрений в повышении плодородия почв. Использование результатов полевых опытов и агрохимического обследования почв. Способы расчёта норм удобрений (по затратам на центнер урожая, по балансу питательных веществ), программирование урожая.

Азотные удобрения, их состав и свойства. Технический и биологический азот. Ингибиторы нитрификации. Экологические последствия применения азотных удобрений. Применение под различные культуры, зависимость от интенсивности технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Фосфорные удобрения. Характеристика фосфатного сырья в РФ для производства фосфорных удобрений. Ассортимент фосфорных удобрений, размол и грануляция. Внесение в «запас» и явление «зафосфачивания».

Калийные удобрения. Месторождения калийных солей в РФ, их характеристика и использование. Ассортимент калийных удобрений. Влияние сопутствующих элементов и примесей на урожайность и качество культур. Явление «запоташивания».

Микроудобрения (В, Мп, Мо, Су, Со, Zn). Способы внесения, условия эффективного применения.

Навоз, удельный вес его в общем балансе удобрений. Многостороннее действие навоза на свойства почвы и растения. Виды и источники навоза, их удобрительная ценность. Виды подстилки. Процессы при хранении и компостировании навоза. Способы заделки под различные культуры и в различных почвенно-климатических условиях. Совместное применение навоза и минеральных удобрений.

Торф и компосты. Запасы, типы и виды торфа, их агрохимическая характеристика.

Зелёные удобрения. Обогащение почвы органическим веществом и азотом. Растения для зелёного удобрения. Приёмы выращивания на корм и удобрение. Разложение зелёного удобрения в почве. Удобрения при возделывании сидератов. Применение нитрагина. География применения и эффективности зелёного удобрения. Зелёное удобрение и фитосанитарное состояние посевов. Зелёное удобрение на орошаемых землях.

6.3.3. Управление фитосанитарным состоянием посевов.

6.3.4. Мелиорация земель. Осушение и орошение. Культуртехнические мероприятия. Химические мелиорации, виды мелиорантов, их назначение и длительность действия. Расчёт доз мелиорантов и норм орошения. Взаимодействие мелиорантов с почвой, их многосторонняя роль. Влияние мелиорантов на эффективность минеральных и органических удобрений и качество урожая. Мелиорация кислых почв, солонцов. Нетрадиционные почвоулучшители (биогумус, вермикомпост, сапропель, осадки сточных вод и др.).

6.4. Районирование систем управления плодородием. Круговорот и баланс элементов в земледелии и их роль.

Перечень вопросов кандидатского экзамена

1. Структура почвы и особенности ее оценки в агрономическом отношении. Условия образования структуры
2. Приемы восстановления и разрушения почвенной структуры. Роль структуры в формировании показателей плодородия почв
3. Охарактеризовать общие физические свойства почв (плотность почвы, плотность твердой фазы, пористость) и дать их агрономическую оценку
4. Физико-механические свойства почв (связность, липкость, набухание и т.п.), от чего они зависят. Приемы регулирования физико-механических свойств почвы
5. Роль воды в почвообразовании; категории (формы связи) воды в почве
6. Почвенно-гидрологические константы (ПГК); их характеристика (МАВ, МГ, ВЗ, ВРК, ЧВ, ПВ)
7. Движение воды в почве; виды фильтрации и фильтрационные задачи; впитывание воды в почву (генфильтрация)
8. Водные свойства почвы (влагоемкость, водопроницаемость, водоотдача, водоподъемная сила) их характеристика и значение

9. Водный режим и баланс почвы; дать характеристику типам водного режима и приемы их регулирования
10. Состав почвенного воздуха и его основные отличия от атмосферного; воздушные свойства, воздушный режим почвы и пути их регулирования
11. Газообмен почвенного воздуха с атмосферой; от каких факторов он зависит
12. Теплофизика почв. Тепловые свойства и тепловой режим почв; его типы и их регулирование
13. Гранулометрический состав почв. Функции элементарных почвенных частиц. Состав и свойства функций гранулометрических элементов.
14. Количественные характеристики распределения частиц по размерам. Классификация почв по гранулометрии (двух-, трех-, четырехчленная) классификация почв. Какие понятия лежат в основе названия почв по гранулометрическому составу
15. Микроагрегатный состав почв; его характеристика и значение в почвообразовании
16. Основная гидрофизическая характеристика (ОГХ). Ее физическая сущность и формы представления
17. Зависимость основной гидрофизической характеристики (ОГХ) от фундаментальных свойств почвы. Использование ОГХ
18. Категории (формы почвенной влаги). Дать характеристику связанной и свободной воды в почве и их роль в почвообразовании
19. Расчет и оценка продуктивной влаги в почве
20. Движение влаги в системе «почва-растение-атмосфера». Понятие о влагообеспеченности растений. Транспирация, ее виды и значение
21. Основные теории структурообразования
22. Формы воды в почве и энергетические константы
23. Деформация почв. Основные понятия ее
24. Влияние физических свойств на продуктивность с.х. культур и выявление классов продуктивности почв
25. Охрана почв от эрозии и теория противоэрозионной стойкости почв
26. Сущность агрономически ценной структуры и основные приемы ее создания
27. Приемы разрушения и восстановления почвенной структуры
28. Минералогический состав почв
29. Почвенные коллоиды, их состав, свойства, строение и роль в почвенном плодородии

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. Шейн Е.В. Курс физики почв. Учебник. – М.: Изд-во МГУ. – 2005. – 456 с.
2. Шейн Е.В., Гончаров В.М. Агрофизика. – Изд-во Феникс, 2006.
3. Воронин А.Д. Основы физики почв. – М.: МГУ, 2006.
4. Мамонтов В.Г., Панов Н.П. и др. Общее почвоведение. – М.: КолосС, 2006. – 456с.
5. Муха В.Д. Агрочесоведение. – М.: Колос, 2005.
6. Ганжара Н.Ф. Практикум по почвоведению. – М.: Агроконсалт, 2005.
7. Градусов Б.П. Почвоведение, 2002, №7. - 797-808с.

8. Шеин Е.В., Корпачевский Б.А. Теории и методы физики почв. - М.:»Гриф и К», 2007. – 571с.

Дополнительная литература

1. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств почв под редакцией Шеина Е.В. – М.:изд-во МГУ, 2001.
2. Смагин А.В. Газовая фаза почв. - М.: изд-во МГУ, 1999. – 200с.
3. Булаговский А.И. Испарение почвенных вод. Сборник Физика почвенных вод. – М.:Наука, 1981. – 13-95с.
4. Шеин Е.В., Капинос В.А. Сборник задач по физике почв. – М.:изд-во МГУ, 1994.
5. Кауричев И.С. Почвоведение. – М.:Агропромиздат, 1989. – 719с.
6. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследований физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986.
7. Роде А.А. Основы учения по почвенной влаге. – Л.:Гидрометиздат, т.2, 1989.
8. Воронин А.Д. Основы физики почв. – М.: изд-во МГУ, 1986. – 244с.
9. Качинский Н.А. Физика почв. 4.1. – М.:Высшая школа, 1965.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Электронно-библиотечная система Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова - <http://library.sgau.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - <http://ibooks.ru>
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>
- Электронно-библиотечная система «Рукопт» - <http://rucont.ru>
- Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnsnb.ru/>
- Электронная библиотека «Отчеты по НИР» - <http://www.cnsnb.ru/>
- Academic Search Premier - <http://www.ebscohost.com/academic/academic-search-premier>
- Ulrich's Periodical Directory - <http://ulrichsweb.serialssolutions.com>
- Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
- Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - <http://agris.fao.org/>