

«Утверждаю»

Декан факультета почвоведения

МГУ имени М.В.Ломоносова

член-корр. РАН С.А. Шоба

2015 г.



Программа государственной итоговой аттестации для обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки **35.06.01 – Сельское хозяйство**. Направленность программы: Агрохимия, Агрофизика. Форма обучения – очная. Срок обучения - 4 года

В соответствии с требованиями Образовательного стандарта МГУ для программ аспирантуры в состав государственной итоговой аттестации (ГИА) входят 2 испытания:

- Государственный экзамен
- Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

I. Программы и оценочные средства государственного экзамена

Экзамен носит комплексный характер. Он включает проверку теоретических знаний аспиранта и практических умений самостоятельно осуществлять научную деятельность. Экзамен проводится в устной форме.

На государственном экзамене проверяется сформированность следующих компетенций:

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения,

агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно - коммуникационных технологий (ОПК-2).

Оценочные средства: Примерные вопросы экзамена.

Значение сельского хозяйства в обеспечении населения высококачественными продуктами питания. Роль удобрений в воспроизводстве плодородия почвы и в повышении продуктивности земледелия.

Производство и применение удобрений в России и в зарубежных странах. Состояние сырьевой базы для производства минеральных удобрений. Перспективы применения агрохимических средств, значение их при биологизации, экологизации и других приоритетных направлениях в совершенствовании земледелия.

Роль ученых России в развитии агрохимической науки (М.В. Ломоносов, А.Т. Болотов, И.М. Комов, Д.И. Менделеев, А.Н. Энгельгардт, К.А. Тимирязев, П.А.Костычев, П.С.Коссович К.К. Гедройц, Д.А. Сабинин). Значение в развитии агрохимии ученых Московского университета (М.И. Афонин, М.Г. Павлов, Н.Е. Лясковский, АН. Лебедев, Н.С. Авдонин) и Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева (Д.Н. Прянишников, В.М. Ключковский, А.В. Петербургский, П.М.Смирнов). Вклад в развитие агрохимии ученых зарубежных стран (А. Тэер, Ю. Либих, Ж.Б. Буссенго, Д.Б. Лооз, П.А. Власюк, Т.Н. Кулаковская и др.). Современное состояние агрохимии в России и за рубежом.

Изменение свойств почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Удобрения и биологическая активность почвы. Влияние гранулометрического и минералогического состава почвы на трансформацию удобрений, обменное и необменное поглощение ионов. Изменение химической, физико-химической и биологической поглотительной способности почв при применении агрохимических средств. Динамика структуры микробоценоза и биологическая активность почвы при

применении минеральных и органических удобрений. Роль гумуса в формировании почвенного плодородия и питания растений.

Влияние удобрений на свойства разных типов почв (физико-химические свойства, гумусное состояние, азотный, фосфорный и калийный режимы, биологическую активность почвы). Баланс органического вещества и питательных элементов в агроценозе. Методы расчета и нормативы статей баланса, основных питательных элементов. Причины потерь и пути воспроизводства гумуса в почве. Коэффициент гумификации. Оптимальные параметры основных показателей плодородия почвы. Изменение плодородия разных типов почв при систематическом применении удобрений. Агрохимические средства - основной фактор оптимизации плодородия почв. Понятие о питании растений. Типы питания растений: автотрофный, симбиотрофный (микотрофный, бактериотрофный). Углеродное (воздушное) питание растений (фотосинтез). Питание растений - процесс обмена между растением и окружающей средой. Значение микоризы в питании растений. Роль симбиотической азотфиксации в биологическом круговороте азота.

Значение дыхания и энергетических процессов в питании растений. Первичный и вторичный синтез органических веществ. Макроэргические фосфатные связи в фосфорорганических соединениях.

Минеральное (корневое) питание растений. Активное и пассивное поглощение растениями элементов минерального питания. Механизм подачи питательных веществ к поверхности корня - корневой перехват, массовый поток, диффузия. Избирательная способность в поглощении растением питательных элементов. Синтетическая деятельность корневых систем. Периодичность в питании растений. Агрохимические пути регулирования фотосинтеза и синтетической деятельности корней.

Поступление питательных элементов через листья (некорневое питание) и его практическое применение. Взаимосвязь между корневым и воздушным питанием растений. Влияние внешней среды на питание растений и эффективность удобрений. Антагонизм и синергизм ионов. Физиологически уравновешенный раствор.

Роль микроорганизмов в питании растений. Оценка действия удобрений по биологической и ферментативной активности почвы.

Значение удобрений в нормальных и экстремальных условиях питания растений.

урожая и качества продукции, дозы, сроки и способы их внесения под основные с/х культуры.

Понятие о системе удобрения в хозяйстве, в севообороте и отдельных с/х культур. Основные положения научной системы удобрения. Особенности

системы удобрения в севооборотах на разных типах почв. Особенности применения удобрений в севооборотах при орошении и на осушенных землях. Теоретическое обоснование и эффективность приемов внесения удобрений. Приемы и техника внесения удобрений в зависимости от почвенно-климатических условий, видов и форм удобрений и специализации севооборотов.

Агрономическая физика (Агрофизика) - наука, занимающаяся исследованием физических процессов в системе почва-растение-деятельный слой атмосферы, разработкой основ, методов и средств управления продуктивностью агроэкологических систем с целью повышения эффективности земледелия и растениеводства. Современное состояние естественных наук, формирующих единую систему знаний о функционировании агроэкологической системы и методах управления ее продуктивностью. Значение агрофизики для понимания, анализа и управления биосферными процессами. Агрономическая физика, как самостоятельная область знаний, распространение её в нашей стране и за рубежом.

История появления и развития агрофизики. Основатель современной школы агрофизиков - академик А.Ф.Иоффе. Вклад в дело развития агрономической физики выдающихся отечественных ученых: А.Г.Дояренко, А.Ф.Лебедев, А.Т.Морозов, А.Ф.Чудновский, С.В.Нерпин, А.Д.Воронин, А.М.Глобус. Современная российская школа, европейская (голландская и немецкая) и американская школы. Особенности подходов и развития.

Агрофизические свойства, процессы и сельскохозяйственное использование основных почвенных типов. Особенности агрофизических приемов.

Физика почв. Свойства почв, агрофизические свойства пахотного и подпахотного слоев. Современные представления о структуре почв. Структура твердой фазы почв, ее составляющие и функции. Гранулометрическая составляющая и ее влияние на физические свойства почв и протекающие в них процессы. Связь между гранулометрической, минералогической и химической структурных составляющих почв. Особенности кристаллической структуры глинистой фракции почв, ее влияние на свойства фракций и почвы в целом (емкость катионного обмена, поглощение воды, набухание). Взаимодействие поверхностей почвенных частиц с гумусовыми веществами, оксидами и гидроксидами железа, алюминия, кремния. Состав обменных катионов и его влияние на физические свойства почв и протекающие в них процессы. Классификация почв по

гранулометрическому составу как основа для их экспертной оценки агротехнической и гидромелиоративной оценки.

Агрегатная составляющая почв и ее значение для агрофизических свойств почв. Условия и механизмы связывания почвенных частиц и образования агрегатов. Распределение агрегатов по размерам, их состав и свойства. Агрономически ценный агрегатный состав (структура). Коркообразование на поверхности почв как следствие их дезагрегирования и неблагоприятного гранулометрического состава. Пути сохранения и улучшения агрономически ценной структуры почв. Пористость почв - результат дисперсности и агрегированности почв. Распределение пор по размерам и дифференциальная пористость пор. Межагрегатная (структурная) и внутриагрегатная (текстурная) пористость почв. Гидрологические и экологические функции пор. Агрономическая оценка пористости почв.

Плотность почв. Плотность твердой фазы почв. Плотность сложения сухой почвы как обобщенный показатель физического состояния почв. Равновесная плотность почв. Оптимальные показатели плотности сложения почв для основных возделываемых культур.

Оптимизация почвенного слоя по размеру агрегатов, порозности посевного и лежащего под ним слоев, дифференциация пахотного слоя по агрегатному составу и плотности. Комплексная агрофизическая оценка почв.

Основные понятия о процессах фотосинтеза и дыхания. Параметры роста и развития: общая фитомасса, абсолютный прирост, относительный прирост, абсолютная и относительная скорость роста, индекс результирующего накопления (нетто-аккумуляция), индекс листовой поверхности.

Потребление воды растениями. Значение гидрофизических свойств почвы, биологических особенностей растений и агрометеорологических факторов. Транспирация и продуктивность растений. Транспирационные коэффициенты. Относительная транспирация - показатель водообеспеченности растений. "Транспирационная трапеция". Влияние концентрации и формы корневой системы растений. Строение корня. Зоны иссушения корней. Особенности движения воды в корне, стебле, листьях.

Поглощение веществ растениями. Механизмы переноса веществ к корню: конвекция, диффузия, "перехват". Влияние различных факторов: влажности, плотности, твердости, радиуса корня, температуры почвы и приземного воздуха, токсичных элементов (AL, Мп), недостатка Са, конкурирующих ионов (эффект Вайтса), доступности кислорода. Перенос веществ в корне (по апопласту, по симпласту). Взаимодействие корней растений с почвой. Изменения в ризосфере (изменения рН, плотности

почвы, концентрации солей). Внесение удобрений и рост корней. Отношение корня/надземные органы: 3 гипотезы, рассматривающие растения как систему из емкости и источника поглотителя.

Солнечная радиация, ее виды. Радиационный баланс. Зависимость физиологических процессов в растениях от характеристик лучистого потока: направления лучистых потоков, фотопериодичности, спектрального состава видимого света, инфракрасной и ультрафиолетовой составляющих. Опыты Б.С.Мошкова по влиянию фотопериодичности, по значению вечернего света. Практическое значение этих опытов для оптимизации густоты посева, светового режима в теплицах для различных культур, для выбора зимостойких и морозостойких видов при их интродукции.

Влияние растительного покрова на энергообмен в почвах. Тепловой баланс, его составляющие. Аэрометоды расчета эвапотранспирации. Энергобалансовые методы. Комбинированный метод Пенмана. Классификация тепловых режимов почв. Теплообеспеченность растений. Сезонная и многолетняя мерзлота почв.

Приложение 1.

Критерии оценки ответа аспиранта на государственном экзамене

Оценка «отлично»

Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи. Ответ должен быть развернутым, уверенным, содержать достаточно четкие формулировки. Оценка “отлично” ставится аспирантам, которые при ответе:

- обнаруживают всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала;
- способны творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- владеют понятийным аппаратом;
- демонстрируют способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в вопросе проблематики;
- подтверждают теоретические постулаты примерами из педагогической практики.

Оценка «хорошо»

Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка “хорошо” ставится за правильный ответ на вопрос, знание основных характеристик раскрываемых категорий. Обязательно понимание взаимосвязей между явлениями и процессами, знание основных

закономерностей. Оценка “хорошо” ставится аспирантам, которые при ответе:

- обнаруживают твёрдое знание программного материала;
- способны применять знание теории к решению задач

профессионального характера;

- допускают отдельные погрешности и неточности при ответе.

Оценка «удовлетворительно»

Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностное знание вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. Оценка “удовлетворительно” ставится аспирантам, которые при ответе:

- в основном знают программный материал в объёме, необходимом для предстоящей работы по профессии;

- допускают существенные погрешности в ответе на вопросы экзаменационного билета;

- приводимые формулировки являются недостаточно четкими, нечетки, в ответах допускаются неточности.

Положительная оценка может быть поставлена при условии понимания аспирантом сущности основных категорий по основному и дополнительным вопросам.

Оценка «неудовлетворительно»

Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. Аспирант не понимает сущности процессов и явлений, не может ответить на простые вопросы типа “что это такое?” и “почему существует это явление?”. Оценка “неудовлетворительно” ставится аспирантам, которые при ответе:

- обнаруживают значительные пробелы в знаниях основного программного материала;

- допускают принципиальные ошибки в ответе на вопрос билета;

- демонстрируют незнание теории и практики.

II. Оценочные средства защиты Научного доклада

Защита научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы является вторым этапом государственной итоговой аттестации. Защита научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы направлена на установление степени соответствия уровня профессиональной подготовки требованиям ФГОС ВО и ОС МГУ имени М.В.Ломоносова по направлению подготовки 06.06.01-Биологические науки в части сформированности компетенций, необходимых для выполнения выпускником научно-исследовательского вида деятельности.

Научно-квалификационная работа должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством и содержать положения, выдвигаемые для публичной защиты, должна свидетельствовать о личном вкладе аспиранта в решение задачи, имеющей существенное значение для науки. Предложенные автором выпускной научно-квалификационной работы решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Процедура защиты Научного доклада установлена Порядком разработки, утверждения и реализации программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в МГУ имени М.В.Ломоносова (Приложение к Приказу МГУ №831 от 31.08.2015).

Защита научного доклада выступает итоговым контролем сформированности следующих компетенций обучающегося (УК 1; УК 2; УК 6; ОПК 3; ПК1; ПК 5):

Таблица № 2 Критерии оценки результатов обучения

Критерии оценки результатов обучения	Показатели оценки результатов обучения		
	0	1	2
Актуальность исследования	Актуальность темы исследования не раскрыта	Присутствуют отдельные недочеты/ недоработки в части обоснования актуальности темы исследования	Актуальность темы полностью раскрыта
Уровень методологической проработки проблемы (теоретическая часть работы)	Фрагментарное применение навыков анализа методологических	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа	Успешное и систематическое применение навыков анализа

	проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач в междисциплинарных областях	методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач в междисциплинарных областях	методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач в междисциплинарных областях
Аргументированность и степень обоснованности выводов, рекомендаций, положений выносимых на защиту	Научные положения, рекомендации и выводы работы не обоснованы	Имеются отдельные недостатки/ неточности в приведенной аргументации	Положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации аргументированы и обоснованы
Степень разработанности проблемы исследования, представленная во введении работы и автореферате	Отсутствует критический анализ концепций/теорий/ современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Имеются отдельные недостатки/ неточности	Степень разработанности проблемы исследования, представленная во введении работы и автореферате позволяет судить о сформированном, системном владении аспирантом навыком критического анализа современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Научная эрудиция аспиранта при ответе на вопросы.	Демонстрирует низкий уровень научной эрудиции	Демонстрирует достаточный уровень научной эрудиции для поддержания научной дискуссии	Демонстрирует высокий уровень научной эрудиции, свободное владение профессиональной терминологией

Таблица № 3 Планируемые результаты обучения.

Планируемые результаты обучения	Материалы для оценки	Оценочные средства	Критерии оценивания
--	-----------------------------	---------------------------	----------------------------

			результатов обучения
<p>ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p> <p>Код В2 (УК-2)</p>	<p>-Текст выпускной научно-квалификационной работы;</p> <p>-Автореферат научно-квалификационной работы;</p> <p>- Публикации по результатам выполненной работы;</p> <p>-Научный доклад аспиранта.</p>	<p>-оценка работы научным руководителем (Отзыв научного руководителя аспиранта);</p> <p>- оценка работы оппонентами (Отзыв оппонента)¹;</p> <p>- итоговая оценка защиты результатов выпускной научно-квалификационной работы профессорско-преподавательским составом кафедры по результатам доклада и научной дискуссии (протокол заседания кафедры)</p>	<p>Сформулированные рекомендации по направлениям, технологиям дальнейших научных исследований в рамках проблематики научной работы</p>

Если по результатам защиты Научного доклада ни один из перечисленных выше критериев не был оценен неудовлетворительно большинством членов Государственной экзаменационной комиссии, ГЭК дает положительную оценку защите Научного доклада, а структурное подразделение МГУ оформляет заключение о рекомендации научно-квалификационной работы (диссертации) к защите на соискание ученой степени кандидата наук.

¹Оформляется с учетом требований к оценке диссертационных работ, представленных в п.23 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842