

6b2e9458b7ce3aacc9d3577fbb129de908f8aef917e05672409c5d1b3fd

2023 г.



Ижевск 2023

1. Введение

Настоящая программа предназначена для поступающих на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

2. Шкала оценивания и минимальное количество баллов

При приеме на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре результаты вступительного испытания, проводимого академией самостоятельно, оцениваются по 5-балльной шкале.

Вступительные испытания для поступающих в аспирантуру проводятся в письменной или в устной форме, а также с сочетанием указанных форм (по билетам, в форме собеседования по вопросам)

Каждый экзаменационный билет включает в себя три вопроса: из них первые два – теоретический курс, третий – практическое задание. Ответ на каждый вопрос оценивается отдельно, а итоговая оценка определяется как средняя по сумме трех оценок.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 3.

Критерии оценивания ответа поступающего:

«5 баллов» – выставляется поступающему, если он демонстрирует глубокие знания, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения задач;

«4 балла» – выставляется поступающему, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при

решении задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

«3 балла» - выставляется поступающему, если он имеет знания только основного материала, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.;

«2 балла и менее» выставляется поступающему, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задачи

3. Вопросы к вступительному испытанию

1. Химический состав растений, содержание важнейших химических веществ и основных элементов питания в сельскохозяйственных растениях. Биологический и хозяйственный вынос питательных веществ урожаями с.-х. культур.

2. Современные представления о поступлении питательных веществ в растения в зависимости от внешних условий. Усвоение растениями питательных веществ из труднорастворимых соединений. Роль микроорганизмов в питании растений.

3. Состав почвы. Гумус почвы и его значение в питании растений и применении удобрений. Формы химических соединений, содержащие элементы питания. Группировки по обеспеченности почв доступными элементами питания.

4. Поглотительная способность почв и ее виды. Физико-химические свойства почвы и их значение. Кислотность почвы и ее виды. Отношение культур и микроорганизмов к реакции почвы.

5. Взаимодействие извести с почвой. Установление необходимости известкования и методы расчёта доз извести. Виды известковых удобрений и их состав. Сроки и способы внесения извести в почву, длительность дейст-

вия, периодичность известкования. Влияние известкования на эффективность удобрений и качество урожая.

6. Роль азота в жизни растений, особенности питания растений аммонийным и нитратным азотом. Баланс азота. Пути улучшения азотного питания растений. Значение биологического азота в земледелии.

7. Азотные удобрения, их состав, химические и физические свойства. Сроки и способы внесения азотных удобрений. Охрана окружающей среды в связи с использованием азотных удобрений.

8. Роль фосфора в жизни растений. Формы соединений фосфора в почве; их превращение и доступность с.-х. растениям. Круговорот фосфора в земледелии. Вынос фосфора урожаями с.-х. культур.

9. Фосфорные удобрения; их состав, свойства и эффективное применение. Фосфоритование и его значение. Технология проведения фосфоритования.

10. Роль калия в жизни растений. Содержание и формы калия в почве; их значение в питании растений. Формы калийных удобрений, их получение, состав, свойства и эффективное применение.

11. Классификация комплексных удобрений, их виды, особенности эффективного использования. Комплексные удобрения с добавками микроэлементов. Жидкие комплексные удобрения. Перспективы применения комплексных удобрений.

12. Микроэлементы; их роль в питании растений. Микроудобрения; способы их внесения, действие на урожай.

13. Хранение и смешивание удобрений. Борьба с потерями. Техника безопасности при использовании удобрений.

14. Химический состав и ценность навоза разных видов скота. Роль подстилки в выходе и качестве навоза. Значение навоза в повышении плодородия почв и урожайности с.-х. культур.

15. Способы хранения навоза, потери азота и органического вещества. Применение навоза, дозы, глубина заделки и способы внесения под различные культуры.

16. Бесподстилочный навоз, его состав, хранение, способы использования. Дозы и сроки внесения под основные с.-х. культуры.

17. Типы и виды торфа. Агрономическая характеристика и использование в земледелии. Виды компостов. Нетрадиционные органические удобрения и их применение.

18. Значение зелёного удобрения в современном земледелии. Культуры, используемые в качестве сидератов. Приёмы их выращивания.

19. Роль биологического азота. Процессы азотфиксации клубеньковыми и свободноживущими микроорганизмами. Биопрепараты и их применение.

20. Система применения удобрений (СПУ). Задачи и условия проектирования СПУ в севообороте и хозяйстве. Составление плана химической мелиорации, производства органических удобрений и плана применения удобрений.

21. Дозы удобрений. Методы расчета оптимальных доз минеральных удобрений. Действие и последствие удобрений. Способы внесения минеральных и органических удобрений под различные культуры в разных почвенно-климатических условиях.

22. Особенности системы удобрений севооборотов различной специализации: зерно-пропашных, зерно-травяных, севооборотов со льном-долгунцом.

23. Система удобрений основных овощных культур, в т.ч. в севооборотах. Особенности питания и удобрения овощных культур в защищённом грунте.

24. Удобрение плодовых и ягодных культур на примере семечковых (яблоня) и земляники.

25. Система удобрений естественных лугов и пастбищ.

26. Экологические аспекты агрохимии. Агрохимические приёмы рекультивации почв, загрязнённых радионуклидами и тяжёлыми металлами.

27. Почва как четырехфазная система. Краткая характеристика почвенных фаз.

28. Модели плодородия почв, их значение для агрономической практики.

29. Природные факторы почвообразования и их характеристика. Общая схема почвообразовательного процесса.

30. Окраска почвы, как показатель процессов почвообразования и плодородия. Связь окраски почв с их химическими свойствами, влажностью, освещенностью.

31. Почвенная структура, ее образование, классификация, основные показатели и агрономическое значение. Новообразования. Характерные новообразования для почв разных типов, причины их образования.

32. Морфологические признаки почв и их использование. Классификация механических элементов почв; минералогический и химический состав, физические и физико-химические свойства фракций механических элементов.

33. Классификация почв по гранулометрическому составу; принцип определения названия гранулометрического состава по трехчленной классификации Качинского. Методы определения гранулометрического состава почв; почвы легкие и тяжелые, теплые и холодные. Влияние гранулометрического состава на агрономические свойства почв.

34. Подзолистый процесс почвообразования. Особенности проявления подзолистого процесса на карбонатной породе. Сущность дернового почвообразовательного процесса. Особенности проявления дернового почвообразовательного процесса в разных природных зонах.

35. Понятие о гумусе почвы. Состав органического вещества почвы. Источники органического вещества в почве и основные процессы его пре-

вращений. Современное представление о гумусообразовании. Условия, влияющие на гумусообразование. Гумусовые кислоты их состав и свойства.

36. Географические закономерности гумусообразования, качественный состав гумуса, содержание и особенности качественного состава гумуса в основных типах почв. Характеристика разных типов почв по содержанию органического вещества и качественному составу гумуса. Лабильный и стабильный гумус почв. Гумусное состояние почв и его характеристика.

37. Роль гумуса в почвообразовании и плодородии, в питании растений, формировании водопроходной структуры и физико-химических свойств почв.

38. Механическая, физическая, химическая, биологическая поглощательная способность почв и их характеристика.

39. Почвенные коллоиды, их состав строение и свойства. Почвенный поглощающий комплекс, его обозначение, емкость катионного обмена. Поглощение почвой катионов, лиотропный ряд поглощения катионов; показатели физико-химических свойств для основных типов почв.

40. Величины физико-химических свойств почв и их зависимость от содержания гумуса, реакции почв, минералогического и гранулометрического составов почв.

41. Кислотность почв, ее виды, обозначения, агрономические градации. Степень насыщенности почв основаниями и ее значение. Щелочность почв; ее возникновение, виды, градации, мероприятия по регулированию.

42. Значение поглощательной способности почв в почвообразовании, плодородии и экологии; связь с другими свойствами почв. Буферность почв и ее значение.

43. Степень окультуренности почв и оптимальное содержание элементов питания растений. Модели плодородия.

44. Категории воды в почве, их характеристика и доступность растениям. Методы определения недоступного для растений запаса воды в почве (влажности завядания). Общий запас воды в почве, продуктивная влага и их

определение. Почвенно-гидрологические константы почв, от чего зависят их величины.

45. Водопроницаемость и водоподъемная способности почв, их характеристика и значение. Понятие о водном режиме почв. Уравнение водного баланса. Типы водного режима почв, их характеристика, значение в почвообразовании, способы регулирования.

46. Почвенный раствор; его значение, состав, реакция, динамика изменения в период вегетации растений. Значение почвенных растворов в почвообразовании, питании растений. Различия в составе и концентрации почвенных растворов дерново-подзолистых, дерново-карбонатных почв и солончаков.

47. Окислительно-восстановительные процессы в почвах, влияние на почвообразование и свойства почв.

48. Общие физические свойства почв и их характеристика.

49. Воздушные свойства, воздушный режим почв.

50. Общая характеристика природных условий подзон таежно-лесной зоны, особенности течения в них почвообразовательных процессов и их роль в формировании основных подзональных подтипов почв.

51. Общая характеристика морфологических особенностей профиля дерново-подзолистых почв; типичные профильные закономерности изменения их свойств. Классификация по степени оподзоленности целинных и пахотных дерново-подзолистых суглинистых почв и их плодородие. Свойства дерново-подзолистых почв разной степени окультуренности. Пути повышения плодородия дерново-подзолистых почв.

52. Особенности природных условий и почвенного покрова Удмуртской Республики по сравнению с западными районами Европейской части России. Общая характеристика основных типов почв Удмуртской Республики и их охрана.

53. Серые лесные почвы; их генезис, строение профиля, показатели химических и физико-химических свойств типа серых лесных почв. Классификация, свойства и пути повышения плодородия серых лесных почв.

54. Образование черноземов. Морфологические признаки типа черноземов; основные профильные закономерности изменения их химических и физико-химических свойств. Классификация и свойства черноземов луговой степи. Особенности природных условий зоны черноземов. Характеристика черноземов южной лесостепи. Особенности земледельческого использования черноземов, лесорастительные условия в зоне черноземов.

55. Строение поймы, характеристика отложений различных участков поймы. Пойменные почвы, классификация, свойства, особенности использования.

56. Водная эрозия почв; распространение эрозии, вред причиняемый эрозией. Виды водной эрозии, понятие о базисе эрозии. Меры борьбы с водной эрозией почв.

57. Грибы-возбудители болезней растений. Морфология грибов. Размножение и циклы развития. Принципы классификации грибов. Характеристика классов, подклассов, порядков и их основные представители.

58. Фитопатогенные бактерии. Морфологические особенности. Экология бактерий. Типы бактериоидов. Пути и способы распространения фитопатогенных бактерий, способы проникновения в растение. Меры защиты от бактериоидов.

59. Механизмы устойчивости у растений. Типы устойчивости. Основные направления в селекции с. х. культур на иммунитет к инфекционным болезням.

60. Карантин, задачи и значение. Методы защиты растений от вредителей и болезней.

61. Принципы интегрированной защиты.

62. Болезни растений, их сущность и проявление. Паталого-морфологические, анатомические физиолого-биохимические изменения у больного растения. Классификация болезней.

63. Особенности патогенеза при микозах. Динамика развития и распространения фитопатогенных грибов. Обоснование защитных мероприятий от грибных болезней.

64. Общие сведения о фитоплазмах растений. Морфологические и биологические особенности возбудителей-фитоплазм. Меры защиты растений.

65. Эволюция паразитизма возбудителей болезней растений. Особенности патологического процесса в связи со степенью паразитизма возбудителей.

66. Вирусы, вироиды как возбудители болезней растений. Современное представление о природе вирусов и их классификация.

67. Особенности патологического процесса при вирозах. Симптомы вирусных болезней. Пути распространения и сохранения вирусных инфекций растений в природе. Основные группы переносчиков вирусов.

68. Задачи защиты растений от вредных организмов а современном этапе и пути их решения.

69. Интегрированная система защиты растений - современная стратегия защиты растений.

70. Болезни и вредители зерновых и кормовых бобовых культур и меры борьбы с ними.

71. Болезни и вредители картофеля, меры борьбы с ними.

72. Болезни и вредители льна, меры борьбы.

73. Болезни и вредители овощных культур, меры борьбы с ними.

74. Болезни и вредители плодово-ягодных культур, меры борьбы с ними.

75. Общая характеристика способов применения пестицидов.

76. Меры личной и общественной безопасности при работе с пестицидами

77. Инсектициды и акарициды из группы органических соединений фосфора, механизм действия, особенности применения, характеристика основных химических групп.

78. Синтетические пиретроиды, механизм действия, особенности применения, характеристика основных химических групп.

79. Контактные фунгициды, механизм действия, особенности применения, характеристика основных химических групп.

80. Системные фунгициды, механизм действия, особенности применения, характеристика основных химических групп.

81. Гербициды, классификация по механизму действия, особенности применения, характеристика основных химических групп.

82. Комбинированные гербициды и их применение в технологии защиты растений сельскохозяйственных культур

83. Особенности применения и характеристика регуляторов роста растений и ретардантов.

84. Морфология насекомых. Анатомия и физиология насекомых, биология размножения и развития. Использование особенностей поведения насекомых в защите растений. Критические периоды онтогенеза.

85. Систематика насекомых. Экология насекомых и представителей других групп животных, вредящих с.х. культурам. Влияние климатических факторов на поведение, размножение и развитие насекомых.

86. Свойства популяций насекомых. Колебания численности как регулируемый процесс. Внутри и межвидовые отношения. Вредоносность насекомых и средства ее ограничения.

4. Перечень практических заданий

1. Рассчитать дозу известняковой муки в т/га при гидролитической кислотности почвы 4 ммоль/100 г. Общая нейтрализующая способность ме-

лиоранта (содержание CaCO_3) = 90%, содержание влаги = 2%, содержание недействительных частиц = 5%.

2. При потребности культуры в 60 кг азота на 1 гектар необходимо внести подстилочного навоза _____ т/гектар (без учета коэффициента использования).

3. Почва дерново-подзолистая легкосуглинистая; S – 12 ммоль/100 г; Нг – 2,5 ммоль/100 г. Рассчитайте ёмкость поглощения и степень насыщенности основаниями. Сделайте рекомендации по необходимости известкования.

4. По результатам анализов содержание подвижного фосфора в почве по методу Кирсанова по отдельным ключевым площадкам (площадью каждой по 8 га) составляет в мг/кг (см. рисунок).

Задание:

- Укажите, к какой группе по содержанию подвижного фосфора относится каждая ключевая площадка.
- Укажите, на сколько контуров по содержанию подвижного фосфора необходимо разделить это поле севооборота.
- Проведите границы этих контуров и сделайте их штриховку или окраску.
- Рассчитайте площадь каждого контура с различным содержанием подвижного фосфора.
- Рассчитайте среднее значение показателя по каждому контуру.
- Рассчитайте среднее значение показателя по полю севооборота.

98	132	144	153	256
91	121	147	167	223
87	114	142	196	214
73	109	131	200	215

5. По результатам анализов содержание обменного калия в почве по методу Кирсанова поле севооборота по отдельным ключевым площадкам (площадью каждой по 8 га) составляет в мг/кг (см. рисунок).

Задание:

- Укажите, к какой группе по содержанию обменного калия относится каждая ключевая площадка.
- Укажите, на сколько контуров по содержанию обменного калия необходимо разделить это поле севооборота.
- Проведите границы этих контуров и сделайте их штриховку или окраску.
- Рассчитайте площадь каждого контура с различным содержанием обменного калия.
- Рассчитайте среднее значение показателя по каждому контуру.
- Рассчитайте среднее значение показателя по полю севооборота

98	132	144	153	256
91	121	147	167	223
87	114	142	196	214
73	109	131	200	215
61	106	121	208	203

6. По результатам анализов pH солевой вытяжки в почве на поле севооборота по отдельным ключевым площадкам (площадью каждой по 8 га) составляет в единицах pH (см. рисунок).

4,68	5,16	5,66	5,85	6,12
4,88	5,18	5,87	5,77	6,18
5,18	5,35	5,98	5,89	6,26
5,38	5,42	5,68	5,71	6,48
5,40	5,69	5,77	6,12	6,55

Задание:

- Укажите, к какой группе по кислотности относится каждая ключевая площадка.

- Укажите, на сколько контуров по кислотности необходимо разделить это поле севооборота.

- Проведите границы этих контуров и сделайте их штриховку или окраску.

- Рассчитайте площадь каждого контура с различной кислотностью.

- Рассчитайте среднее значение показателя по каждому контуру.

- Рассчитайте среднее значение показателя по полю севооборота.

7. По результатам анализов содержание гумуса в почве по методу Тюрина на 1-м поле 1-го полевого севооборота по отдельным ключевым площадкам (площадью каждого по 8 га) составляет в мг/кг (см. рисунок).

2,6	3,2	3,3	3,5	4,1
2,7	2,9	3,2	3,6	4,2
2,6	2,8	3,4	3,7	4,3
2,7	2,7	3,8	4,1	4,5
2,4	2,5	4,1	4,1	4,8

Задание:

- Укажите, к какой группе по содержанию гумуса относится каждая ключевая площадка.

- Укажите, на сколько контуров по содержанию гумуса необходимо разделить это поле севооборота.

- Проведите границы этих контуров и сделайте их штриховку или окраску.

- Рассчитайте площадь каждого контура с различным содержанием гумуса.

- Рассчитайте среднее значение показателя по каждому контуру.

- Рассчитайте среднее значение показателя по полю севооборота.

8. Выполните расчет выноса элементов питания при производстве клубней картофеля. Урожайность по фону без удобрений 10 т/га; урожайность по фону минеральных удобрений 18 т/га; нормативный вынос N 5,0 кг/т, P₂O₅ 3,0 кг/т, K₂O 6,0 кг/т. Задание: 1) рассчитать прибавку урожайности клубней в тоннах на 1 га; 2) рассчитать хозяйственный вынос азота, фосфора и калия по фону без удобрений и с удобрениями в кг/га.

9. Установите соответствие по реакции растений к кислотности почвы

Реакция культур на кислотность почв	Растения
а) наиболее чувствительные	1) рожь, овес, гречиха, морковь
б) чувствительные	2) пшеница, ячмень, горох, кукуруза, клевер
в) слабочувствительные	3) люцерна, свекла, капуста белокочанная
г) предпочитающие слабокислые почвы	4) люпин синий и желтый
д) предпочитающие среднекислые почвы	5) лен, картофель

10. В каком случае будет действовать фосфоритная мука:

- А) если $Hг < 2,5$ ммоль/100 г;
- Б) если $Hг = 2,5$ ммоль/100 г;
- В) если $Hг > 2,5$ ммоль/100 г.

Обоснуйте ответ и сделайте рекомендации по применению фосфоритной муки в зависимости от требований культур и плодородия почвы.

11. Какие культуры можно возделывать на среднекислых почвах без предварительного известкования:

- А) клевер луговой;
- Б) люцерну посевную;
- В) люпин многолетний;
- Г) сераделлу.

Обоснуйте ответ и сделайте рекомендации по удобрению этих культур.

12. Если доза внесения азота 70 кг/гектар, то необходимо внести аммиачной селитры _____ ц/га

13. Если доза внесения NPK составляет по 20 кг д.в. каждого элемента, то необходимо внести нитроаммофоски в физическом весе _____ ц/га.