

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ АГРАРНЫЙ ИНСТИТУТ – филиал ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО»**

Факультет Технологический
Кафедра Агрономии

**Методические указания и контрольные вопросы по дисциплине
«Агрохимия»**

Направление подготовки 35.03.04 – Агрономия
Форма обучения: заочная
Квалификация (степень) Бакалавриат
Курс 3 курс

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Формирование представлений, умений и практических навыков по основам питания сельскохозяйственных культур являющихся научной основой интенсификации сельскохозяйственного производства за счет экономически обоснованного, ресурсосберегающего и экологически безопасного применения удобрений.

Основные задачи освоения дисциплины:

изучение:

- минерального питания растений и способов его регулирования путем научно обоснованного и рационального применения удобрений;
- агрохимических свойств почв, определяющих их плодородие, потребность в минеральных и органических удобрениях, а также в химической мелиорации;
- состава растений и свойств почв, взаимодействия растений и удобрений с почвой;
- методов количественного анализа растений, минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами;
- методов почвенной и растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур;
- классификаций минеральных и органических удобрений, а также химических мелиорантов, их состава, свойств и агротехнических требований к их применению;
- систем применения удобрений в хозяйствах, севооборотах и при возделывании отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны;
- агроэкологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов в различных агроландшафтах, рационального использования средств химизации земледелия.

Результатом освоения дисциплины «Агрохимия» является овладение бакалаврами по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия следующих видов профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская.

в том числе компетенциями заданными ФГОС ВО.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Агрохимия» находится в базовой части блока Б1 учебного плана. Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен иметь базовые знания по дисциплинам: введение в специальность, агрометеорология,

почвоведение с основами геологии, физиология и биохимия растений, химия неорганическая и аналитическая, химия органическая, химия физическая и коллоидная.

Знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины, являются необходимыми для успешного прохождения дисциплин: химические средства защиты растений, растениеводство, семеноводство, технология хранения и переработки продукции растениеводства, а также преддипломной и производственной практик и для написания выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть знаниями, умениями и навыками в целях приобретения следующих компетенций:

Трудовое действие ¹	Наименование компетенции, необходимой для выполнения трудового действия (планируемые результаты освоения ОП)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции
профессиональные компетенции		
Трудовая функция Организация производства продукции растениеводства¹ Трудовая функция Проведение мероприятий по выращиванию и первичной обработке продукции растениеводства²		
Ведение опытной работы по применению новых технологий, новейших сортов сельскохозяйственных культур¹	ПК – 2 - способностью применять современные методы научных исследований в агрономии согласно утвержденным планам и методикам	В области знания и понимания (А)
		Знать: современные методы научных исследований в агрономии
		В области интеллектуальных навыков (В)
		Уметь: применять современные методы научных исследований в агрономии согласно утвержденным планам и методикам
		В области практических умений (С)
		Владеть: способностью применять современные методы научных исследований в агрономии согласно утвержденным планам и методикам

¹ Указывается в соответствии с профессиональным стандартом (при наличии) или квалификационными требованиями. Трудовые действия указываются, как правило, для профессиональных компетенций в соответствии с видом профессиональной деятельности. Для общекультурных и общепрофессиональных компетенций трудовые действия указываются в случае соответствия.

<p>- Агрохимическое и эколого-токсикологическое обследование сельскохозяйственных угодий¹;</p> <p>- Прием и регистрация проб сельскохозяйственных растений²;</p> <p>- Определение качества продукции растениеводства²</p>	<p>ПК – 3 - способностью к лабораторному анализу образцов почв, растений и продукции растениеводства</p>	В области знания и понимания (А)
		Знать: методику лабораторного анализа образцов почв, растений и продукции растениеводства
		В области интеллектуальных навыков (В)
		Уметь: применять методы лабораторного анализа образцов почв, растений и продукции растениеводства
		В области практических умений (С)
Владеть: способностью к лабораторному анализу образцов почв, растений и продукции растениеводства		
<p>- Расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай¹;</p> <p>- Организация подготовки и внесения органических и минеральных удобрений²</p>	<p>ПК – 14 - способностью рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры</p>	В области знания и понимания (А)
		Знать: методику расчета доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры
		В области интеллектуальных навыков (В)
		Уметь: рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры
		В области практических умений (С)
Владеть: способностью рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры		

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С
УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА
КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ
(ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ
РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов – 5 з.е.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

4.1.1. Заочная форма обучения: курс – 3, семестр – 1, вид отчетности – экзамен

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	180/5	180/5	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	20	20	
в том числе:			
Лекции (Л)	8	8	
Семинарские занятия (СЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
Самостоятельная работа:	151	151	
Курсовой проект (КП)	-	-	
Курсовая работа (КР)	36	36	
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	
Реферат (Р)	-	-	
Эссе (Э)	-	-	
Контрольная работа/опрос	10	10	
Самостоятельное изучение разделов	20	20	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	85	85	
Подготовка и сдача экзамена	9	9	
Подготовка и сдача зачета			

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

5.1.1 Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции (Л)	Практ. (семинарские) занятия	Лаборатор. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Питание растений	1	3	2	2		14	Опрос
2	Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Химическая мелиорация почв	1	3	2	4		26	Контрольная работа
3	Удобрения их классификация, химические свойства, особенности применения	1	4	2	4		35	Контрольная работа
4	Система применения удобрений.	1	4	2	2		40	Опрос
5	Курсовая работа	1	6				36	Защита курсовой работы
6	итого	1	6	8	12		151	Экзамен

5.2. Тематическое содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема и краткое содержание темы
I	II	III
1	Питание растений	<p>Введение. Предмет и методы агрохимии. Агрохимия научная основа химизация земледелия. Химический состав и качество урожая. Содержание важнейших органических соединений и элементов питания в различных сельскохозяйственных культурах и его изменение под влиянием условий выращивания. Поступление питательных элементов в растения. Механизм поглощения элементов питания корневой системой. Избирательность поглощения элементов питания растений. Физиологическая реакция солей. Взаимосвязь поглощения элементов питания с процессами обмена веществ в растениях. Влияние условий внешней среды на поступление питательных веществ в растения. Понятие об уравнивании питательного раствора. Состав почвы. Минеральная и органическая части почвы, их роль в питании растений.</p>
2	Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Химическая мелиорация почв	<p>Поглотительная способность почвы, ее роль в питании растений и применении удобрений. Виды поглотительной способности. Агрохимическое обследование и оценка актуального плодородия почв.</p> <p>Известкование кислых почв. Виды почвенной кислотности, их значение при применении удобрений. Отношение различных сельскохозяйственных культур к кислотности почв и известкованию. Действие известкования на свойства почвы. Известковые удобрения</p> <p>Установление степени нуждаемости почв в известковании и нормы известки. Способы внесения известки. Особенности известкования в различных севооборотах. Гипсование солонцовых почв.</p>
3	Удобрения их классификация, химические свойства, особенности применения	<p>Ассортимент минеральных удобрений. Требования к их качеству. Агрохимия азота. Азотное питание растений. Содержание и формы азота в почве. Круговорот и баланс азота в земледелии.</p> <p>Свойства важнейших азотных удобрений, их превращение в почве. Сроки и способы внесения азотных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры.</p> <p>Агрохимия фосфора и фосфорных удобрений. Фосфорное питание растений. Фосфор в почве. Состав и свойства фосфорных удобрений, их превращение в почве. Дозы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений.</p> <p>Агрохимия калия и калийных удобрений. Применение калийных удобрений под различные культуры и их эффективность в зависимости от почвенных условий. Комплексные удобрения.</p> <p>Агрохимия микроэлементов и микроудобрений. Применение микроудобрений при возделывании различных сельскохозяйственных культур.</p> <p>Органические удобрения. Подстилочный навоз. Состав навоза в зависимости от вида животных и</p>

		<p>подстилки. Способы хранения подстилочного навоза. Технология и эффективность применения подстилочного навоза в различных зонах.</p> <p>Жидкий навоз. Состав, свойства и применение жидкого навоза. Птичий помет, торф и компосты. Зеленые удобрения и условия их эффективного применения.</p>
4	Система применения удобрений.	<p>Основные принципы разработки системы удобрения в севообороте и ее агроэкологическое значение.</p> <p>Методы определения доз удобрений для получения планируемых урожаев сельскохозяйственных культур. Способы и сроки внесения удобрений. Особенности питания и удобрения различных сельскохозяйственных культур.</p>

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Литература:

а) основная литература:

1. Свойства, получение и применение минеральных удобрений: учебное пособие/ Б. А. Дмитриевский, В. И. Юрьева, В. А. Смелик. - СПб.: Проспект Науки, 2013. - 326 с.
2. Баздырев, Г. И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учебник / Г. И. Баздырев, А. Ф. Сафонов. - М. : КолосС, 2009. - 415 с. (Учеб. и учеб. пособия для студентов вузов).
3. Практикум по агрохимии: практикум / ред. В. В. Кидин. - М. : КолосС, 2009. - 599 с.

8.1.2. Дополнительная литература:

1. Агрохимические исследования в Забайкалье. Библиография научных трудов лаборатории биогеохимии и экспериментальной агрохимии Института общей и экспериментальной биологии СО РАН: библиография / Ин-т общей и экспериментальной биологии СО РАН ; сост. М. Г. Меркушева, М. А. Шантагарова, под ред. М. Г. Меркушевой, ред. Л. С. Имихеловой. - Улан-Удэ : БНЦ СО РАН, 2006. - 81 с
2. Ефимов, В. Н. Пособие к учебной практике по агрохимии: учебное пособие / В. Н. Ефимов, М. Л. Горлова, Н. Ф. Лунина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2004. - 192 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
3. Комплексные удобрения из природного и технического сырья Забайкалья: монография / ред. В. М. Корсунов. - Улан-Удэ : Изд-во Бурят. науч. центра СО РАН, 2002. - 195 с. -
4. Ягодин Б.А. Агрохимия: учеб. / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. – М.: Колос, 2002. – 584 с.
5. Смирнов П.М., Муравин Э.А. Агрохимия. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 288 с.
6. Практикум по агрохимии./ Под ред. В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 304 с.
7. Ефимов В.Н. и др. Пособие по учебной практике по агрохимии. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 208 с.
8. Практикум по агрохимии./ Под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987.– 512 с.

Средства обеспечения изучения дисциплины и контроля знаний студентов

1. Учебники, учебные пособия по агрохимии (см. список литературы).
2. Лабораторные практикумы по агрохимии.
3. Вопросы входного контроля.

4. Тест-карты по контролю знаний
5. Тесты и ситуационные задачи.
6. Вопросы модульного контроля:
7. Экзаменационные билеты.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Предмет и метод агрохимии.
2. Роль русских и зарубежных ученых в развитии агрохимии.
3. Химический состав растений.
4. Типы питания растений.
5. Воздушное питание растений.
6. Понятие о биологическом и хозяйственном выносе питательных веществ растениями.
7. Механизм поглощения элементов питания питательных веществ. Избирательное поглощение элементов питания растениями.
8. Физиологическая реакция солей (удобрений).
9. Значение отдельных химических элементов в питании растений.
10. Внутреннее условие питания растений.
11. Влияние условий внешней среды на поступление питательных веществ в растения.
12. Корневое питание растений.
13. Понятие об уравновешенном питательном растворе. Синергизм и антагонизм ионов.
14. Взаимосвязь корневого и воздушного питания растений.
15. Состав почвы.
16. Минеральная и органическая часть почвы и их роль в питании растений.
17. Содержание питательных веществ в основных типах почв и их доступность растениям.
18. Поглотительная способность почвы. Виды поглотительной способности почвы и их роль в питании растений и применении удобрений.
19. Виды поглотительной способности их применение и значение.
20. Влияние систем применения удобрений на плодородие и свойства почвы.
21. Отношение различных с.-х. культур к кислотности и известкованию.
22. Действие известкования на свойства почвы.
23. Круговорот и баланс азота в земледелии.
24. Действие известкования на подвижность макро - и микроэлементов.
25. Методы определения доз удобрений для создания планируемых урожаев.
26. Уменьшение нуждаемости в известковании и нормы известки.
27. Полевой опыт, как основа установления оптимальных доз и соотношения питательных веществ удобрений.
28. Эффективные приемы и техника внесения удобрений. Их теоретическое значение.
29. Основные условия построения системы удобрений в севооборотах и ее агроэкологическое значение.

30. Физико-химическое или обменное поглощение катионов. Емкость поглощения.
31. Особенности системы удобрения Нечерноземной зоны.
32. Свойства важнейших азотных удобрений и их превращение в почве.
33. Основные способы получения азотных удобрений.
34. Соединения форм азота в почве.
35. Сроки, Способы и дозы внесения азотных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры.
36. Сырьевые ресурсы для производства фосфорных удобрений и способы их получения.
37. Влияние азотных удобрений на урожай и его качество. Способы снижения загрязнения окружающей среды нитратами.
38. Состав и свойства фосфорных удобрений.
39. Фосфор в почве.
40. Сравнительная эффективность фосфорных удобрений на подзолистых почвах.
41. Дозы, способы и сроки внесения фосфорных удобрений.
42. Калий в почве и калийное питание растений.
43. Торф: его состав и применение в сельском хозяйстве.
44. Способы внесения извести.
45. Получение калийных удобрений и их свойства.
46. Взаимодействие калийных удобрений с почвой.
47. Компосты. Способы приготовления и применение.
48. Способы хранения навоза, способы применения навоза, пути уменьшения потерь при хранении.
49. Навоз. Состав его в зависимости от вида животных и подстилки.
50. Применение калийных удобрений под различные культуры и эффективность их в зависимости от почвенных условий.
51. Доступность питательных веществ в навозе для растений, технология применения эффективности навоза в различных почвенно-климатических условиях.
52. Дозы, сроки и способы внесения калийных удобрений.
53. Комплексные удобрения, и их классификация. Особенности их производства (обоснование).
54. Сложносмешанные и сложные удобрения.
55. Борные, марганцевые, молибденовые микроудобрения. Способы применения.
56. Медные, кобальтовые, цинковые микроудобрения, свойства и их применение.
57. Известковые удобрения.
58. Состав, свойства и применение жидкого навоза.
59. Тукосмеси. Основные принципы смешивания удобрения.
60. Зеленое удобрение, форма, характеристика, условия эффективного применения.

ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Непременным условием повышения продуктивности земледелия России, обеспечения ее продовольственной безопасности является рациональное использование средств химизации на основе учета почвенных и климатических условий отдельных регионов. При этом ведущая роль отводится освоению в каждом хозяйстве (вне зависимости от формы собственности) научно обоснованной системы удобрения – одного из основных элементов современных систем земледелия.

Общеизвестно, что наиболее высокая эффективность удобрений достигается там, где специалисты строго соблюдают необходимые рекомендации, вносят их в соответствии с биологическими требованиями возделываемых растений, с учетом обеспеченности почв элементами питания.

Цель курсовой работы по агрохимии – овладение методикой разработки системы удобрения для конкретных условий производства. При этом студенту необходимо знать особенности питания сельскохозяйственных растений, свойства и содержание действующего вещества в удобрениях, основные машины и орудия, используемые при подготовке и внесении их в почву, агрохимическую характеристику почв хозяйства и т.д.

В задачу курсовой работы по агрохимии входит самостоятельная разработка студентами системы удобрений в одном из хозяйств Забайкальского края на основе теоретических знаний, полученных в процессе их обучения в институте, из справочной литературы и рекомендаций научно-исследовательских учреждений.

При выполнении курсовой работы студент должен разработать и обосновать две системы (с достаточным и ограниченным количеством материальных ресурсов), а также годовой и календарные планы применения удобрений в конкретном севообороте с учетом биологических особенностей культур, почвенно-климатических и экономических условий хозяйства для получения планируемой урожайности и при ограниченных ресурсах удобрений.

Оформление и структура курсового проекта содержится в Методических рекомендациях по написанию курсовых и дипломных работ (ауд. 420)

Содержание курсового проекта по системе применения удобрений по направлению подготовки «Агрономия»

Введение.

1. Агрохимическая характеристика основных типов почв.
2. Химическая мелиорация почв.
3. Эколого-агрохимическая оценка основных видов удобрений, применяемых в Забайкалье.

4. Накопление и распределение органических удобрений под сельскохозяйственные культуры.
5. Методы расчета доз удобрений под сельскохозяйственные культуры на планируемый урожай.
6. Составление системы применения удобрений в различных севооборотах с учетом почвенно-климатических зон Забайкалья.
7. Баланс гумуса и питательных элементов в севооборотах.
8. Экологическое обоснование применения удобрений под отдельные культуры в зависимости от их биологических особенностей.
9. Определение экономической и энергетической эффективности применения удобрений.

Заключение.

Список литературы.

ЗАДАЧИ для самостоятельного изучения при подготовке к лабораторно-практическим занятиям

1. Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый имеет следующие агрохимические показатели: содержание гумуса – 6,4 %, рН водной вытяжки – 7,0; рН солевой вытяжки – 5,9; сумма поглощенных оснований – 34,5 мг.-экв./100 г почвы; гидролитическая кислотность – 4,2 мг.-экв./100 г почвы.

Рассчитать емкость поглощения, степень насыщенности почв основаниями и дозу извести.

2. Определить нуждаемость светло-серой лесной почвы в известковании, если $pH_{\text{водн}}$ равна 6,5; $pH_{\text{сол}}$ – 4,2; V – 67 %; $N_{\text{г}}$ – 3,8 мг.-экв./100 г почвы.

Если почва нуждается в известковании, то рассчитайте дозу чистой CaCO_3 , требующейся для известкования.

3. Требуется провести известкование одного из участков зернопропашного севооборота, имеющего форму трапеции: длина оснований 800 и 1600 м, высота 700 м. Участок выровненный, мощность пахотного горизонта 22 см, плотность почвы 1,34 г/см³, гидролитическая кислотность – 4,2 мг.-экв./100 г почвы, обменная кислотность ($pH_{\text{сол}}$) – 5,2. Для нейтрализации 1 мг.-экв./100 г почвы ионов водорода расходуется 40 мг/100 г CaCO_3 .

Рассчитать дозу чистой CaCO_3 и количество известкового материала, требующегося для проведения известкования.

4. Участок под поливальной установкой «Фрегат» имеет форму круга, диаметр которого равен 1200 м. Почва серая лесная, гидролитическая кислотность равна 3,5 мг.-экв./100 г почвы.

Рассчитайте дозу извести и ее количество для известкования участка при условии, что влажность извести 15 %, количество примесей в ней 20 %, нейтрализующая способность 90 %.

5. Установлено, что для известкования 1 га серой лесной почвы необходимо внести 6,2 т чистой CaCO_3 . Участок имеет форму прямоугольного треугольника. Длина катетов 300 и 400 м, гипотенуза равна 500 м.

Определить необходимое количество известкового материала при условии, что его влажность равна 10 %, тонина помола – 85 %, нейтрализующая способность – 83 %.

6. Степень насыщенности основаниями чернозема оподзоленного 75 %. Сумма поглощенных оснований равна 28,5 мг.-экв./100 г почвы.

Определить величину гидролитической кислотности почвы, а так же дозу извести. Сколько требуется известкового материала для известкования участка прямоугольной формы со сторонами 1800 и 756 м.

7. Определите содержание «сырого протеина» и вынос его с урожаем озимой пшеницы 45 ц/га, при условии, что содержание общего азота в зерне составило 2,8 %.

8. Вынос «сырого протеина» с урожаем яровой пшеницы (31 ц/га) составил 590 кг. Определить содержание «сырого протеина» и общего азота в основной продукции пшеницы.

9. Содержание общего азота в зерне ячменя 2,1 %, белка – 9 %. Определить вынос «сырого протеина» и белка с урожаем ячменя 35 ц/га.

10. Определить дозу азотных удобрений для увеличения базисной урожайности озимой пшеницы (18 ц/га) на 10 ц/га при условии, что вынос азота с 1 ц урожая культуры с учетом побочной продукции составляет 3 кг.

11. Рассчитайте запасы доступного фосфора в почве и базисную урожайность овса с учетом коэффициента использования из почвы (10 %). Почва – чернозем выщелоченный, плотность – $1,25 \text{ г/см}^3$, мощность пахотного горизонта ($A_{\text{пах}}$) – 30 см, содержание фосфора 9 мг/100 г почвы. Вынос P_2O_5 с единицей основной продукции (с учетом побочной) равен 1,3 кг/ц.

12. Определить возможности и долю увеличения урожайности озимой ржи за счет агротехнических мероприятий (при сложившемся за последние 5 лет в хозяйстве уровне урожайности 20 ц/га), если серая лесная почва имеет следующие свойства: содержание фосфора – 95 мг/кг почвы, объемная масса (плотность) почвы – $1,3 \text{ г/см}^3$, $A_{\text{пах}}$ – 22 см.

13. Рассчитать дозу удобрения под ячмень на заданный урожай в 32 ц/га при содержании в почве подвижных форм фосфора и калия – 12 и 16 мг/100 г почвы соответственно.

14. Рассчитать дозу удобрения под озимую пшеницу на заданный урожай в 37 ц/га при содержании в почве подвижных форм фосфора и калия – 14 и 17 мг/100 г почвы соответственно.

15. Рассчитать дозу удобрения под кормовую свеклу на заданный урожай в 720 ц/га при содержании в почве подвижных форм фосфора и калия – 135 и 187 мг/кг почвы соответственно.

16. Рассчитать дозу минеральных удобрений под картофель на заданный урожай в 320 ц/га при содержании в почве подвижных форм фосфора и калия

– 11 и 19 мг/100 г почвы соответственно, учитывая, что под предшествующую культуру (викоовсяную смесь) было внесено 40 т/га навоза.

17. Сколько минерализовалось гумуса, если в почве найдено минерального азота в количестве 120 кг/га.

18. Определите ежегодное накопление навоза в хозяйстве с поголовьем 350 голов и длиной стойлового периода 200 дней.

19. Урожайность зеленой массы злаковых трав 250 ц/га, содержание азота в сене – 2,5 %. Определите сбор азота с урожаем сена.

20. Определите вынос азота, фосфора и калия с урожаем кормовой свеклы 700 ц/га с учетом побочной продукции.

21. Определите коэффициент использования фосфора из фосфорных удобрений, если урожайность пшеницы на контроле 2,4 т/га, содержание фосфора в зерне 0,86 %, в соломе 0,23 %, уборочный индекс – 1 : 1, а при внесении P_{60} в комплексе с НК-туками урожайность пшеницы составила 4,25 т/га, содержание фосфора в зерне 0,82 %, в соломе – 0,20 %, уборочный индекс – 1 : 1,5.

22. Рассчитайте необходимое количество азофоски (14 : 14 : 14) для удобрения поля площадью 75 га, если доза внесения составляет $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

Оценка успеваемости студентов осуществляется по результатам:

- 1) Подготовки к лекциям (написания конспектов).
- 2) Устного опроса на лекциях и практических занятиях.
- 3) Выполнения и защиты практических работ, индивидуальных контрольных работ.
- 4) Сдаче экзамена.

Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины): весы технические и аналитические, персональный компьютер, шкаф сушильный, химическая посуда, стенд «Минеральные удобрения», комплекты тестов

Методические рекомендации составлены на основе Государственного образовательного стандарта и программе учебной дисциплины по специальности 35.03.04 «Агрономия»

Автор (ы) к.б.н., доцент Борискин И.А.

Программа одобрена на заседании кафедры Агрономия ЗабАИ-филиала ФГБОУ ВПО «ИрГСХА» (протокол № 7 от «25» мая 2016 г.).

Заведующий кафедрой _____ к.б.н., доцент Борискин И.А.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Технологического факультета протокол № 6 от «26» 06 2016

Председатель учебно-методической комиссии _____