МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТВЕРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДЕНО»
Проректор по УР и НИД
Андрощук В.С.

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ»

Научная специальность:	**4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений**
Уровень программы:	Высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения:	очная
Составители (разработчики) программы:	к.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой агрохимии, земледелия и лесопользования Акимов А.А.

Тверь, 2023

Автор рабочей программы: к.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой агрохимии, земледелия и лесопользования Акимов А.А.

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951.

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и рекомендована на методическом совете технологического факультета

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений» является формирование системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков, базирующихся на научных основах взаимодействия растений, почвы и удобрений, агрохимических методах исследования и достижений практики сельского хозяйства с целью получения заданного уровня урожайности и сохранения плодородия почв. Необходимо научить, хорошо разбираться в круговороте и балансе питательных веществ в земледелии, освоить меры воздействия на химизм плодородия почвы, питание растений и их состав. Кроме того, эти знания должны объединить элементы защиты растений с каждым технологическим этапом возделывания культуры для максимального использования профилактических мероприятий для защиты от болезней и вредителей, включая карантин растений. При этом обучающиеся должны в полной мере уметь разрабатывать и применять экологически безопасные приемы применения средств химизации в комплексе с другими приемами повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии России. Обучающиеся должны также владеть навыками фитосанитарного мониторинга посевов для стратегического планирования профилактических мероприятий или принятия обоснованного решения о химических обработках полей,

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических законов и практических приемов регулирования и оптимизации корневого и внекорневого питания растений;
- овладение методиками оценки плодородия почв, обеспеченности их элементами питания, определения потребности в удобрениях и химических мелиорантах;
- формирование умения давать детальную оценку плодородия почвы конкретного хозяйства, севооборота, кормового угодья, многолетних насаждений, поля, рабочего участка;
- изучение круговорота биогенных веществ и определение балансово-расчетными методами доз удобрений под планируемый урожай в регулируемых и нерегулируемых условиях;
- повышение эффективности технологий использования минеральных и органических удобрений при различных сроках и способах внесения их в почву, и в зависимости от содержания элементов питания в почве;
- определение приемов рационального экологически безопасного применения удобрений, снижение их потерь и увеличение коэффициента использования питательных веществ почвы и удобрений;
- приобретение навыков и способностей выбирать и применять соответствующие агрохимические приемы и методы управления и оптимизации питания растений, а также плодородием почвы в конкретных природно-климатических условиях;
- приобретение навыков диагностики и учета болезней и вредителей для фитосанитарного мониторинга посевов;
- изучение элементов интегрированной защиты растений, включая карантин растений, организационно-хозяйственные, агротехнические, физико-механические, биологические и химические методы защиты;
- формирование умения рационально подбирать химические средства защиты растений против конкретных вредных объектов, при возможности с минимальным воздействием на окружающую среду;
- изучение нормативно-правовой базы карантина растений

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений» является обязательной дисциплиной и включена в раздел 2.1 «Дисциплины (модули)» образовательного компонента учебного плана по научной специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Дисциплина «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений» создает необходимую базу для успешного освоения аспирантами научного компонента программы.

Особенностью дисциплины является ее ярко выраженная практическая направленность на базе прочной теоретической подготовки по вопросам рационального применения агрохимических средств.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения образовательной программы	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность применять теоретические положения, методологический инструментарий, современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности	Знать: современные теоретические и практические достижения науки агрохимия и смежных дисциплин с целью применения их в научно-педагогической деятельности.
	Уметь: применять современные знания в области агрохимии и смежных наук в научно-педагогической деятельности.
	Владеть: современными образовательными технологиями для внедрения их в научно-педагогическую деятельность.
Способность научно обосновывать и рационально применять удобрения, химические мелиоранты на основе знаний о круговороте веществ в земледелии в системе «почва-растение-удобрение», для получения высоких урожаев полевых культур и высокого качества продукции, а также повышения плодородия почв при условиях, исключающих загрязнение окружающей среды	Знать: методологию, методы и методики проведения научных опытов в области агрохимии и смежных наук в сельском хозяйстве. методы оценки состояния плодородия участка, массива, угодья конкретного сельскохозяйственного предприятия, административного образования, региона, способы расчета потребности в удобрениях, химических мелиорантах, методы оценки качества сельскохозяйственной продукции.
	Уметь: правильно рассчитывать дозы удобрений на основе знания потребности различных культур в элементах питания, круговорота и баланса питательных веществ. Принять правильное решение и разработать конкретные агрохимические мероприятия по получению запланированного уровня урожая, сохранению и повышению плодородия почв и формированию экологически безопасных агроценозов. Уметь сочетать агрохимические мероприятия с агротехническими приемами.

	Владеть: методами обработки результатов научных исследований, анализом и синтезом полученного экспериментального материала. навыками и способностями по регулированию питания сельскохозяйственных растений, управлению плодородием почв с учетом знаний свойств различных видов и форм удобрений, особенностей почв, потребности растений в оптимальных условиях произрастания, существующих агрохимических ресурсов, организационно-экономических условий в конкретных объектах удобрений (хозяйства, района, области и края).
Сдан кандидатский экзамен по специальной дисциплине	Знать: современные проблемы и состояние химизации земледелия, круговорот и баланс биогенных элементов, особенности сбалансированного питания культурных растений макро- и микроэлементами.
	Уметь: ставить конкретные задачи и определять приемы почвенно-агрохимических методов регулирования плодородия почв, давать агрохимическую оценку различным формам и видам удобрений.
	Владеть: приемами и методами совершенствования системы применения удобрений в хозяйствах, севооборотах и других объектах удобрения в основных почвенно-климатических зонах РФ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Трудоёмкость дисциплины и виды учебной работы

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

Очная форма обучения, семестр

№ п\п	Вид учебной работы	Трудоемкость дисциплины		
		Всего часов	в том числе по семестрам(-ы)	
			1 семестр	2 семестр
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем		44	22	22
Виды учебных занятий (всего часов), в том числе:		44	22	22
1	Лекции **(Л)**	28	14	14
2	Практические занятия **(ПР)**	16	8	8
3	Семинарские занятия **(С)**			
4	Лабораторные работы **(ЛР)**			
II. Самостоятельная работа (СР) (всего), в том числе: - реферат; - др. виды самостоятельной работы		100	50	50
Аттестационные испытания промежуточной аттестации (всего часов), в том числе				
Реферат				
Зачет		+	+	
Дифференцированный зачет				
Экзамен		36		36

Общая трудоемкость: Часы Зачетные единицы	**5** **180**	**2** **72**	**3** **108**

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий по разделам учебной дисциплины
Очная форма обучения, семестр

Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость дисциплины по				
	видам занятий (работ)				Всего часов
	Л	ПР	СР	контроль	
Модуль 1. Теоретические основы взаимосвязи почвы растений, климата и удобрений в процессе питания растений для получения запланированного урожая хорошего качества и сохранения плодородия почв	**12**	**6**	**30**	**-**	**48**
Тема 1. Физиологоагрохимические особенности питания растений макро- и микроэлементами.	4	2	10	-	16
Тема 2. Потребность в питательных веществах и особенности использования культурными растениями элементов минерального питания.	4	2	10	-	16
Тема 3. Химизм плодородия почв, трансформации различных видов и форм удобрений, в почвах.	4	2	10	-	16
Модуль 2. Реализация агрохимических, технологических и экологических приемов и методов получения высокой урожайности и регулирования плодородия почв	**8**	**4**	**22**	**-**	**34**
Тема 1. Система агрохимических приемов получения запланированной урожайности, регулирования качества продукции и повышения плодородия почв.	4	2	11	-	17
Тема 2. Особенности применения удобрений в технологиях ресурсосбережения. Эффективность применения удобрений и приемов химизации земледелия. Агрохимические и экологические основы управления почвенным плодородием и оптимизации его параметров.	4	2	11	-	17
Модуль 3. Защита и карантин растений	**8**	**6**	**48**	**-**	**62**
Тема 1. Общие принципы диагностики и учета болезней и вредителей	2	1,5	12	-	15,5

Тема 2. Интегрированная защита растений	2	1,5	12	-	15,5
Тема 3. Химические средства защиты растений	2	1,5	12	-	15,5
Тема 4. Карантин растений	2	1,5	12	-	15,5
Итого по модулям	**28**	**16**	**100**	**-**	**144**
Подготовка к промежуточной аттестации (контроль)/аттестация				36	**36**
ИТОГО	**28**	**16**	**100**	**36**	**180**

4.3 Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Теоретические основы взаимосвязи почвы растений, климата и удобрений в процессе питания растений для получения запланированного урожая хорошего качества и сохранения плодородия почв

Тема 1. Физиолого-агрохимические особенности питания растений макро- и микроэлементами.

Обсуждаются вопросы, связанные с физиологической ролью элементов питания, со спецификой химического состава растений, значением сбалансированного питания растений для получения планируемого урожая и повышения качества продукции. Особое внимание уделяется корневому (минеральному) питанию сельскохозяйственных культур, методам его регулирования, а также некорневому питанию растений и его значению.

Тема 2. Потребность в питательных веществах и особенности использования культурными растениями элементов минерального питания.

Рассматривается физиологическая роль макро и микроэлементов в питании растений. Изучается потребность различных групп сельскохозяйственных культур в элементах минерального питания, их использование в процессе онтогенеза, а также биологический, хозяйственный вынос питательных веществ, их значение в науке и практике сельского хозяйства.

Тема 3. Химизм плодородия почв, трансформации различных видов и форм удобрений, в почвах.

Дается оценка агрохимических свойств почв и показателей эффективного плодородия. На основании этих материалов делается оценка обеспеченности почв элементами питания, доступными для растений. Обосновывается значение химического состава почв при выборе форм и видов удобрений, их взаимодействие с почвами и возможные пути влияния на свойства почв.

Модуль 2. Реализация агрохимических, технологических и экологических приемов и методов получения высокой урожайности и регулирования плодородия почв

Тема 1. Система агрохимических приемов получения запланированной урожайности, регулирования качества продукции и повышения плодородия почв.

Обсуждаются различные способы и методы расчета доз удобрений для повышения плодородия почв, получения планируемой урожайности и улучшения качества продукции. Дается оценка технологиям, приемам внесения удобрений и осваиваются рекомендации по рациональному применению удобрений в зависимости от специфики почвенноклиматических условий, уровня агротехники, удобрительных ресурсов, возделываемых культур.

Тема 2. Особенности применения удобрений в технологиях ресурсосбережения.

Эффективность применения удобрений и приемов химизации земледелия. Агрохимические и экологические основы управления почвенным плодородием и оптимизации его параметров.

Проводятся расчеты и оценка эффективности применения удобрений различными методами. Рассматриваются преимущества и недостатки агрономической, биоэнергетической и экономической оценки эффективности системы удобрения хозяйства, севооборота и отдельной культуры. Дается оценка эффективности органической, минеральной, органо-минеральной систем удобрения по трем показателям: сохранению плодородия почв, уровню рентабельности применения удобрений и качеству продукции (содержанию белка) в условиях Тверского региона.

Модуль 3. Защита и карантин растений.

Тема 1. Общие принципы диагностики и учета болезней и вредителей.

Рассматривается классификация болезней растений, симптомов инфекционных и неинфекционных болезней. Дается характеристика основных возбудителей инфекционных болезней. Общие принципы учета и диагностики основных вредителей и болезней растений.

Тема 2. Интегрированная защита растений.

Анализируются и оцениваются предупредительные и истребительные методы защиты растений. Детально рассматривается перспектива биологической защиты и комплексных мероприятий. Уделяется внимание вопросу экологизации химической защиты.

Тема 3. Химические средства защиты растений.

Рассматриваются группы пестицидов разных групп - давно известные и хорошо себя зарекомендовавшие и менее известные, но перспективные. Проводится расчет эффективности использования разных групп пестицидов.

Тема 4. Карантин растений.

Изучается правовая основа карантина растений, внешний и внутренний карантин, проведение анализа фитосанитарного риска вредных организмов, рассматриваются карантинные объекты, по которым введены фитосанитарные зоны (КФЗ), установленные на территории Тверского региона.

4.4 Самостоятельная работа

№ п/п	№ и наименование раздела дисциплин	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	**Модуль 1. Теоретические основы взаимосвязи почвы растений, климата и удобрений в процессе питания растений для получения запланированного урожая хорошего качества и сохранения плодородия почв**	
2.	Тема 1. Физиолого-агрохимические особенности питания растений макро- и микроэлементами.	Особенности корневого и внекорневого питания сельскохозяйственных растений. Регулирование химического состава растений. Особенности сбалансированного питания растений макро- и микроэлементами и их влияние на процессы обмена веществ в растениях. Источники, пути загрязнения растениеводческой продукции и изменение химического состав растений.

3.	Тема 2. Потребность в питательных веществах и особенности использования культурными Растениями элементов минерального питания	Особенности использования различными видами и сортами культурных растений элементов минерального питания Влияние условий питания и генетических особенностей растений на их продуктивность и качественный состав растений. Разработка приемов и способов повышения коэффициентов использования питательных веществ из почв и удобрений в разных почвенно-климатических зонах. Теоретическое и практическое значение биологического, хозяйственного и остаточного выноса питательных веществ. Комплексная диагностика питания растений.
4.	Тема 3. Химизм плодородия почв, трансформации различных видов и форм удобрений, в почвах.	Знакомство с материалами почвенно-агрохимического обследования. Критерии и нормативы оценки плодородия почв. Их использование в практике сельского хозяйства. Совершенствование методов и методики агрохимического обследования почв. Задачи и значение агрохимического мониторинга земель с/х назначения.
5.	**Модуль 2. Реализация агрохимических, технологических и экологических приемов и методов получения высокой урожайности и регулирования плодородия почв**	
6.	Тема 1. Система агрохимических приемов получения запланированной урожайности, регулирования качества продукции и повышения плодородия почв.	Баланс и круговорот основных питательных веществ в земледелии, и их регулирование. Оценка баланса элементов питания в РФ и Тверском регионе. Классификация методов расчета доз удобрений под планируемый урожай и для улучшения качества продукции. Виды систем удобрения. Условия их построения. Система удобрения хозяйства. Этапы построения системы удобрения севооборота. Совершенствование системы применения удобрений в севооборотах различной специализации, кормовых угодьях и других объектах удобрения.
7.	Тема 2. Особенности применения удобрений в технологиях ресурсосбережения. Эффективность применения удобрений и приемов химизации земледелия. Агрохимические и экологические основы управления почвенным плодородием и оптимизации его параметров.	Дифференцированное внесение удобрений в точном земледелии. Рациональные технологические схемы применения удобрений. Классификация приемов внесения удобрений. Повышение эффективности технологий и приемов внесения удобрений в различных почвенно-климатических зонах. Борьба с потерями питательных веществ из почв и удобрений. Результаты обобщений полевых и вегетационных опытов по влиянию на продуктивность культурных растений и качества продукции. Особенности применения удобрений в ресурсосберегающих технологиях.
8.	**Модуль 3. Защита и карантин растений**	
9.	Тема 1. Общие принципы диагностики и учета болезней и вредителей	Шкалы учета болезней нескольких культур, ЭПВ вредителей и болезней.

10.	Тема 2. Интегрированная защита растений	Фитосанитарные севообороты. Снижение пораженности вредителями и болезнями при сбалансированном удобрении культуры.
11.	Тема 3. Химические средства защиты растений	Особенности применения препаратов новых классов химических веществ (карбаматов, ювеноидов, ингибиторов синтеза хитина).
12.	Тема 4. Карантин растений	Порядок импорта, транзита и экспорта растительных грузов. Задачи и основные методы лабораторной карантинной экспертизы. Карантинные мероприятия при ввозе подкарантинных грузов зависимости от результатов экспертизы. Обеззараживание растительного материала в пунктах ввоза и проверка в интродукционно-карантинных питомниках и оранжереях.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Краткое описание, применяемых в учебном процессе образовательных технологий.

Изучение дисциплины «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений» осуществляется в ходе лекций и самостоятельной работы аспирантов.

Проблемная лекция. На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения.

Суть проблемной лекции заключается в том, что преподаватель создает проблемные ситуации и вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы, способствует включению слушателей в общение и к поиску правильного решения проблемы.

На проблемной лекции у аспирантов появляется возможность высказать свою позицию, задать вопросы и получить ответы, представить результат всей аудитории. При ведении диалога преподавателя с аспирантами устанавливается обратная связь и в процессе взаимодействия педагог может контролировать такую связь. Средством управления мышлением обучаемых на проблемной диалогической лекции является система заранее подготовленных преподавателем проблемных и информационных вопросов.

При этом основная задача лектора состоит не столько в передаче ин-формации, сколько в приобщении обучаемых к объективным противоречиям развития научного знания и способам их преодоления. Это формирует мыслительную активность обучаемых, порождает их познавательную активность. В результате процесс познания обучаемых приближается к поисковой, исследовательской деятельности.

На информационной лекции преподаватель предлагает аспирантам известный, подлежащий запоминанию материал, а затем примеры, на которых можно поупражняться в применении полученных знаний.

Перед проведением информационной и проблемной лекций обучаемый должен иметь возможность восстановить свои знания индивидуально, по учебнику или с помощью мультимедийных средств обучения, в том числе дистанционно.

Лабораторные работы - практическая работа обучающегося под руководством преподавателя, связанная с использованием учебного, научного или производственного оборудования (приборов, устройств и др.) с физическим моделированием и проведением экспериментов, направленная в основном на приобретение новых фактических знаний и практических умений

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В приложении 1 приводятся образцы оценочных средств в виде контрольных вопросов для проведения текущего контроля, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины. Для промежуточной аттестации (зачёт, экзамен) приводится перечень вопросов, выносимых на зачёт и экзамен.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Дзанагов, С. Х. Агрохимия / С. Х. Дзанагов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 376 с. — ISBN 978-5-507-45260-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292862

2. Троц, Н. М. Агрохимия : учебное пособие / Н. М. Троц, М. А. Габибов, Д. В. Виноградов. — Самара : СамГАУ, 2021. — 165 с. — ISBN 978-5-88575-645-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/222296

3. Агрохимия : учебник / М. А. Габибов, Д. В. Виноградов, Н. В. Бышов, Г. Н. Фадькин. — Рязань : РГАТУ, 2020. — 404 с. — ISBN 978-5-904308-66-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164063

4. Титова, В. И. Агрохимия – 2021 : учебное пособие / В. И. Титова. — Нижний Новгород: НГСХА, 2021. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/222824

5. Барановский, И. Н. Практикум по агрохимии : учебное пособие / И. Н. Барановский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Тверь : Тверская ГСХА, 2014. — 237 с. — Текст электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/146947

Дополнительная литература:

1. Штерншис, М. В. Биологическая защита растений : учебник для вузов / М. В. Штерншис, И. В. Андреева, О. Г. Томилова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-9501-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195535

2. Каримова, Л. З. Биологическая защита растений от стрессов / Л. З. Каримова, В. А. Колесар. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-9830-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/199505

3. Трубилин, Е. И. Технические средства для защиты растений : учебное пособие / Е. И. Трубилин. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 202 с. — ISBN 978-5-00097-900-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/196501

4. Илларионов, А. И. Современные методы защиты растений : учебное пособие / А. И. Илларионов. — Воронеж : ВГАУ, 2018. — 307 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/178951

5. Теоретические основы химической защиты растений : учебное пособие / Т. Г. Алиев, Л. В. Бобрович, И. Н. Мацнев, И. Б. Кирина. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2021. — 115 с. — ISBN 978-5-94664-451-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202004

6. Биопрепараты и регуляторы роста в ресурсосберегающем земледелии : учебное пособие / составители В. А. Гущина, А. А. Володькин. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 206 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142130

7. Наумкин, В. Н. Технология растениеводства : учебное пособие / В. Н. Наумкин, А. С. Ступин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-1712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

https://e.lanbook.com/book/51943
8. Основы общего земледелия и растениеводство : учебное пособие / составители В. А. Гущина [и др.]. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 251 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142071
9. Основы сельскохозяйственных пользований : учебник / Г. Г. Романов, Г. Т. Шморгунов, Р. А. Беляева [и др.] ; под редакцией Н. М. Большакова, Г. Г. Романова. — Санкт- Петербург : Лань, 2020. — 300 с URL: https://e.lanbook.com/book/133909
10. Программирование урожайности кукурузы при использовании в технологии возделывания органических, комплексных удобрений и биопрепаратов / З. И. Усанова, П. И. Мигулев, Ю. Т. Фаринюк [и др.] ; Тверская государственная сельскохозяйственная академия. – Тверь : Издательство Тверской ГСХА, 2023. – 131 с. – https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50443561

Научная литература:

1. Акимов, А. А. Эффективность хелатных соединений бора и селена в посевах гречихи / А. А. Акимов // Инновационные подходы к развитию науки и производства регионов : Сборник научных трудов по материалам Национальной научно-практической конференции, Тверь, 12–14 февраля 2019 года. – Тверь: Издательство Тверской ГСХА, 2019. – С. 15-19. https://elibrary.ru/item.asp?id=37651440
2. Акимов, А. А. Эффективность гуминовых удобрений при производстве картофеля в условиях фермерского хозяйства / А. А. Акимов, Т. И. Смирнова, В. С. Ершов // Проблемы и перспективы повышения эффективности племенного животноводства и кормопроизводства : Сборник статей XII Международной научно-практической конференции, Тверь, 18–19 мая 2021 года. – Тверь: Издательство Тверской ГСХА, 2021. – С. 168-170.- https://elibrary.ru/item.asp?id=46694405
3. Испытания препарата Натурост, как биоудобрения и биопестицида при возделывании яровой пшеницы, льна-долгунца и масличного льна / Н. А. Кудрявцев, Л. А. Зайцева, А. А. Акимов, А. С. Васильев // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур : Материалы докладов участников 11-ой научно-практической конференции, Анапа, 06–10 сентября 2021 года. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, ООО "Плодородие", 2021. – С. 77-79. – https://elibrary.ru/item.asp?id=48690344
4. Удобрение дерново-подзолистых почв в адаптивном растениеводстве / И. А. Дроздов, А. А. Акимов, В. А. Тюлин [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 3(37). – С. 28.- https://elibrary.ru/item.asp?id=41222303
5. Усанова, З. И. Влияние гуминовых препаратов на продуктивность и качество урожая сортов картофеля с фиолетовой мякотью клубней / З. И. Усанова, С. Е. Прядеин // Картофель и овощи. – 2020. – № 6. – С. 27-31. – https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42938218
6. Смирнова, Т. И. Исследование деградации комплексонов, производных янтарной кислоты, и их боросодержащих комплексов под действием микробиологических препаратов / Т. И. Смирнова, И. А. Дроздов, М. Н. Павлов // Экология и промышленность России. – 2021. – Т. 25, № 6. – С. 49-53.- https://elibrary.ru/item.asp?id=46242515
7. Бабенко, М. В. Влияние различных фракций и доз свиного навоза на изменение содержания гумуса и его фракционно- групповой состав в дерново-подзолистой почве / М. В. Бабенко, А. С. Васильев, И. А. Дроздов // Агрохимический вестник. – 2020. – № 1. – С. 25-31. – https://elibrary.ru/item.asp?id=42456036
8. Влияние различных видов и доз сапропеля на содержание и состав органического вещества в дерново-подзолистой почве / И. А. Дроздов, А. И. Беленков, А. С. Васильев [и др.] // Агрохимический вестник. – 2019. – № 1. – С. 20-24. – https://elibrary.ru/item.asp?id=36984582

9. Усанова, З. И. Продуктивность горчицы белой на дерново-подзолистой почве при последействии удобрений топинамбура / З. И. Усанова, И. А. Дроздов, М. Н. Павлов // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 1(35). – С. 10. - https://elibrary.ru/item.asp?id=38205310

10. Влияние боросодержащего хелатного соединения на продуктивность картофеля (Solanum tuberosuml.) / А. А. Петрова, Т. И. Смирнова, М. Н. Павлов, И. А. Дроздов // Зеленый журнал - Бюллетень ботанического сада Тверского государственного университета. – 2019. – № 7. – С. 23-29. - https://elibrary.ru/item.asp?id=44533946

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п.п.	Вид БД, ИСС	Наименование БД, ИСС	Доступ в БД (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ
1.	ЭБС	«Знаниум»	сеть Интернет, авторизованный доступ
2.	ЭИОС	Тверская ГСХА	локальная сеть, авторизованный доступ

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п.п.	Вид ПО	Наименование ПО
1.	Программное обеспечение	MS Windows 7, 8.1
2.	Программное обеспечение	Kasperskiy Endpoint Security

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

№ корпуса, № аудитории, площадь	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом	№ аудитории по техническому паспорту	Перечень оборудования
Учебно-лабораторный корпус, ауд.412 Площадь 34,7 м2	Учебная аудитория для занятий лекционного типа для занятий семинарского типа для групповых и индивидуальных консультаций для текущего контроля и промежуточной аттестации	№ 18	Стол лабораторный компьютерный - 1 шт. Стол В-ДЛ-008-1 шт., стол для аудиторий - 9 шт. (18 посадочных мест), стул Рио «крашеный»- 20 шт., табурет Хокер - 5 шт., доска мело¬вая настенная трехсекционная -1 шт. Intel DualCore 5400, 2 Gb RAM, 500 GbHDD, DVD-RW, монитор LCD LG latiron18,5', клавиатура Genius, мышь Genius Netscroll 100, сетевой фильтр Sven Optima.- 1 шт., проектор ACER P-1200-1 шт.

Учебно-лабораторный корпус, ауд.417 Площадь 33,8 м^2	Учебная аудитория для занятий семинарского типа для групповых и индивидуальных консультаций для текущего контроля и промежуточной аттестации	№ 4	Шкаф для химической посуды Ш071- 1 шт., стол мойка универсальная NL 52-32-1П - 1 шт., стол лабораторный каркасный NL20-11-2n - 4 шт. (8 посадочных мест), стол В-ДЛ- 008- 1 шт., стул РИО «крашеный»- 1 шт., табурет Хокер-12 шт., стол компьютерный - 2 шт. (2 посадочных места), стол для аналитических весов - 3 шт., доска меловая настенная трехсекционная -1 шт., шкаф вытяжной ММЛ-10-011, стол пристенный для химических исследований NL 31-42-5К - 3 шт. (3 посадочных места), КФК-2 , весы ВСТ 600 Э1Ф, шкаф сушильный СНОЛ 67/350-1 шт., приборы и химическое оборудование
Учебно-лабораторный корпус, ауд.416 Площадь 34,4 м^2	Лаборатория	№ 31	Стол пристенный для химических исследований NL 31-42-5К -3 шт. (3 посадочных места), шкаф вытяжной ММЛ-10-011, шкаф сушильный СНОЛ 67/350-2 шт., стеллаж библиотечный односторонний -5 шт., стол В-ДЛ-008-2 шт. (4 посадочных мест), стол химический пристенный NL 11- 12-ОП -3 шт. (3 посадочных места), стол мойка универсальная NL 52-32- 1П -1 шт., Стул РИО «крашеный»-5 шт., приборы и химическое оборудование, компьютер - 3 шт.
Учебно-лабораторный корпус, ауд.231 Площадь 71,2м^2	Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, для курсового проектирования	№ 27	Компьютер LG-14 шт., стол компьютерный ВСК-009 -16 шт.(16 посад.мест)., табурет Хокер-9 шт., стол В-ДЛ-008- 1 шт., доска 3х секционная - 1шт. стул - 13 шт., стул черный - 2 шт.
Учебно-лабораторный корпус, ауд.317 Площадь 35 м^2	Помещение для самостоятельной работы	№ 43	Стол компьютерный ВСК-009 - 9 шт. (9 посадочных мест);учебная парта - 1 шт, стул Рио - 10 шт., компьютер LG - 10 шт., стеллаж - 2шт.
Учебно-лабораторный корпус, ауд.449 Площадь 16,5 м^2	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	№ 14	Стол лабораторный каркасный NL- 20-11-2П-1 шт. (1 посадочное место), Стол химический пристенный NL 11- 12-ОП -5 шт. (10 посадочных мест), шкаф сушильно-стерилизационный ШС-80-01 СПУ-2шт., шкаф для химической посуды Ш-071- 2 шт., мойка - 1 шт., кресло Prestig - 1 шт.

Обеспечение материально-технической базы, необходимой

Приложение 1

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства	
Текущий контроль	**Промежуточная аттестация**
Контрольные задания: 1. Преимущества и недостатки инструментальных методов исследования от химических 2. Что находится в основе производства новых видов биологически активных органических удобрений, типа КМН 3. Какие новые методы исследований внедрены в производственных условиях по направлению агрохимии за последние годы 4. Следует ли в производственных условиях проводить масштабные научные исследования по направлению агрохимии, цель проведения таких исследований 5. Какими свойствами и навыками должен обладать руководитель авторского коллектива работающего по проблемам агрохимии для умелого руководства им 6. Кто проводит почвенное обследование, цель проведения, использование результатов почвенного обследования. 7. Цель проведения агрохимического обследования почв, кто его проводит, кто использует результаты агрохимического обследования почв.	**Вопросы на зачет:** 1. Современные представления о поступлении питательных веществ в растения и их зависимость от внешних условий. 2. Содержание азота в основных типах почв, формы соединений и их превращение. 3. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке учения о питании растений и применения удобрений. 4. Понятие о тяжелых металлах и их влияние на растения, животных, человека. 5. Кислотность почвы ее значение на рост и развитие растений, применение удобрений. 6. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Дозы применения под различные культуры. Способа и сроки внесения. 7. Формы соединений фосфора в почве и их превращение. Сырье для производства фосфорных удобрений. 8. Технология расчета баланс питательных веществ в севообороте. 9. Известковые материалы. Взаимодействие извести с почвой. 10. Содержание и формы калия в почве и их превращение. Круговорот в земледелии и хозяйстве. 11. Технология заготовки торфа для производства торфосодержащих компостов. 12. Месторасположение калийных солей. Производство калийных удобрений их состав и свойства. 13. Технология внесения в почву жидкой и твердой фракций, получаемых в процессе переработки исходного жидкого навоза. 14. Известковые материалы. Взаимодействие извести с почвой. Роль известкования на поступление в растения радионуклидов. Местные известковые материалы. 15. Круговорот фосфора в земледелии, хозяйствах различной специализации. Влияние фосфорных удобрений на процессы фосфорного цикла в почвах. 16. Кислотность почвы ее значение на рост и развитие растений, применение удобрений. Степень насыщенности почвы основаниями.

8. Понятие агроэкологическое обследование почв, использование результатов данного обследования в процессе применения удобрений. 9. Какие отрасли народного хозяйства пользуются результатами, полученными при проведении почвенного, агрохимического и агроэкологического обследование почв земель сельскохозяйственного назначения. 10. Кто и в каких опытах проводит испытания по агрохимической оценке распространенных и новых форм минеральных удобрений 11. Что понимается под термином рациональное применение удобрений, приведите примеры рационального и не рационального использования удобрений. 12. На каком фоне плодородия почвы и при какой обеспеченности макроэлементами можно получить высокую отдачу от использования макроудобрений 13. При какой насыщенности почв севооборотной площади удобрениями в нечерноземной зоне можно получать высокие и стабильные по годам урожаи сельскохозяйственных культур. 14. Отличие системы удобрения на богарных и мелиорируемых землях. 15. Какие требования должны предъявляться к местным агрорудам, промышленным и бытовым отходам для их использования в качестве удобрений, 16. Какие показатели, характеризующие осадки сточных вод необходимо знать, чтобы	17. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Дозы, способы и сроки внесения под отдельные культуры. 18. Технология внесения жидких органических удобрений, исключающие потерю аммиачного азота. 19. Состав почвы. Формы химических соединений в которых находятся элементы питания растений. Химические и процессы в почве. их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного плодородия почвы. 20. Основные азотные минеральные удобрения. Их получение и превращение в почве. Взаимодействие с почвой. 21. Технология посева и заделки в почву сидеральных удобрений. 22. Технология приготовления торфяных компостов с использованием фосфоритной муки. 23. Комплексные удобрения их классификация, виды, экономическая и энергетическая оценка. Технология получения. Состав, свойства. 24. Роль микроэлементов в питании растений. Содержание в почве. Потребление отдельными сельскохозяйственными культурами. Применение в зависимости от наличия в почве макроэлементов. 25. Роль отдельных макро- и микроэлементов в питании растений, их влияние на содержание белков, жиров, углеводов и других важных соединений. 26. Влияние калийных удобрений на величину и качество урожая сельскохозяйственных культур. Эффективность применения на разных почвах и в различных почвенно-климатических условиях. 27. Химический состав растений и его зависимость от применяемых видов и доз удобрений. Биогенные элементы и биогенные вещества. 28. Особенности питания растений аммиачным и нитратным азотом. Значение биологического азота в земледелии. 29. Роль удобрений в питании растений, обмене веществ в них, оказываемое влияние на рост, развитие, урожай и качество продукции. 30. Химический состав навоза разных видов сельскохозяйственных животных. Виды подстилки, выход навоза, процессы происходящие при разложении навоза. **Вопросы на экзамен:** 1. Биологический и хозяйственный вынос питательных веществ урожаем сельскохозяйственных культур. Современные представления о поступлении питательных веществ в растения и их зависимость от внешних условий.

можно было рекомендовать их в качестве удобрений. 17. Насколько важно проводить систематический мониторинг почв при внесении на поля ОСВ, с чем это связано. 18. По каким основным показателям следует отбирать торфа, для их использования в сельском хозяйстве. 19. Назовите наиболее эффективные компосты применительно к Нечерноземной зоне, входящие в них компоненты и их влияние на свойства почвы, урожайность и качество полученной продукции. 20. Солома как органическое удобрение, ее состав, при каких условиях она обеспечивает повышение урожайности культур под которые вносится. 21. Плодородие почвы. Виды почвенного плодородия. Какой из видов оказывает решающее значение на формирование урожая сельскохозяйственных культур. 22.Торфяные компосты, их приготовление и применение, условия их эффективности. 23. По каким показателям определяется эффективность используемых удобрений, средств химической мелиорации почв. 24. При каких условиях используемые в сельскохозяйственном производстве удобрения способны приводить к загрязнению природную среду, как этого избежать. 25. Более высокая урожайность формируется при разовом внесении удобрений высокими дозами за ротацию севооборота, либо при ежегодном, хотя и низкими дозами.	2. Роль азота а жизни растений. Содержание азота в основных типах почв, формы соединений и их превращение. Баланс азота в земледелии России, Тверской области. 3. Технология приготовления торфонавозных компостов. 4. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке учения о питании растений и применения удобрений. 5. Понятие о тяжелых металлах и их влияние на растения, животных, человека. 6. Методика определения окупаемости удобрений полученной прибавкой урожая. 7. Кислотность почвы ее значение на рост и развитие растений, применение удобрений. Степень насыщенности почвы основаниями. 8. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Дозы применения под различные культуры. Способа и сроки внесения. 9. Технология внесения известковых материалов в льняных севооборотах. 10. Емкость поглощения, состав и соотношение поглощенных катионов. Буферная способность почв. Поглощение почвой анионов. 11. Формы соединений фосфора в почве и их превращение. Сырье для производства фосфорных удобрений. 12. Технология расчета баланс питательных веществ в севообороте. 13. Известковые материалы. Взаимодействие извести с почвой. Роль известкования на поступление в растения радионуклидов. Местные известковые материалы. 14. Роль калия в жизни растений. Содержание и формы калия в почве и их превращение. Круговорот в земледелии и хозяйстве. 15. Технология заготовки торфа для производства торфосодержащих компостов. 16. Методы определения доз извести для нейтрализации почвенной кислотности. Способы и сроки внесения в почву известковых материалов. Эффективность известкования. 17. Месторасположение калийных солей. Производство калийных удобрений их состав и свойства. 18. Технология внесения в почву жидкой и твердой фракций, получаемых в процессе переработки исходного жидкого навоза. 19. Известковые материалы. Взаимодействие извести с почвой. Роль известкования на поступление в растения радионуклидов. Местные известковые материалы. 20. Роль фосфора в жизни растений. Круговорот фосфора в земледелии, хозяйствах различной специализации. Влияние фосфорных удобрений на процессы фосфорного цикла в почвах.

26. Чем вызвано нейтрализующее действие органического вещества на поступающие в почву вредные соединения. 27. Последовательность расчета прибавки урожая от исследуемых доз удобрений и химмелиорантов, существующие нормативы окупаемости удобрений прибавкой урожая. 28. По каким показателям можно судить об эффективности применения агрохимии в регионе, районе, хозяйстве. 29. Что важно знать, чтобы иметь возможность генерировать новые идеи. 30. На современном уровне развития науки и техники предпочтительнее проводить исследования узким кругом специалистов, или задействовать смежные науки.	21. Используемые машины и механизмы при перебивке компостов в процессе их приготовления. 22. Кислотность почвы ее значение на рост и развитие растений, применение удобрений. Степень насыщенности почвы основаниями. 23. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Дозы, способы и сроки внесения под отдельные культуры. 24. Технология внесения жидких органических удобрений, исключающие потерю аммиачного азота. 25. Состав почвы. Формы химических соединений в которых находятся элементы питания растений. Химические и процессы в почве. их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного плодородия почвы. 26. Основные азотные минеральные удобрения. Их получение и превращение в почве. Взаимодействие с почвой. 27. Технология посева и заделки в почву сидеральных удобрений. 28. Учение К.К. Гедройца о поглотительной способности, их роль в питании растений. 29. Задачи агрохимического обследования почв хозяйств и составление агрохимических картограмм. Исследование агрохимических картограмм и паспортов полей для правильного применения удобрений. Структура агрохимической службы России. 30. Технология приготовления торфяных компостов с использованием фосфоритной муки. 31. Комплексные удобрения их классификация, виды, экономическая и энергетическая оценка. Технология получения. Состав, свойства. 32. Роль микроэлементов в питании растений. Содержание в почве. Потребление отдельными сельскохозяйственными культурами. Применение в зависимости от наличия в почве макроэлементов. 33. Технологии, обеспечивающие увеличение выхода навоза в фермерских и крестьянских хозяйствах. 34. Роль отдельных макро- и микроэлементов в питании растений, их влияние на содержание белков, жиров, углеводов и других важных соединений. 35. Влияние калийных удобрений на величину и качество урожая сельскохозяйственных культур. Эффективность применения на разных почвах и в различных почвенно-климатических условиях. 36. Методика расчета потребности в удобрениях для льняного севооборота. 37. Химический состав растений и его зависимость от применяемых видов и доз удобрений. Биогенные элементы и биогенные вещества.

	38. Особенности питания растений аммиачным и нитратным азотом. Значение биологического азота в земледелии. 39. Технология хранения навоза, исключающая потери питательных веществ. 40. Роль удобрений в питании растений, обмене веществ в них, оказываемое влияние на рост, развитие, урожай и качество продукции. 41. Химический состав навоза разных видов сельскохозяйственных животных. Виды подстилки, выход навоза, процессы происходящие при разложении навоза. 42. Методические подходы к распределению расчетных доз удобрений по периодам внесения под картофель. 43. Поглотительная деятельность и функции корней сельскохозяйственных растений. Адсорбционная теория питания растений, механизма поглощения питания растений, механизма поглощения и переноса ионов в растения. 44. Применение азотных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры, их влияние на урожай, его качество и экологическую среду. 45. Методика определения потребности в удобрениях на прибавку урожая. 46. Какое количество сульфата аммония, двойного суперфосфата и хлористого калия в д. в-е потребуется для создания урожая зерна яровой пшеницы 3,5 т/га, если содержание подвижных форм азота, фосфора и калия в почве составляет соответственно 120, 115 и 90 мг/кг почвы. Коэффициент использования азота, фосфора и калия из минеральных удобрений составляет соответственно 55,20 и 70%. 47. Определить, каким количеством аммофоса, аммиачной селитры и хлорида калия можно заменить 40 т навоза, содержащего 0,4% N, 0,2% P2O5, и 0,5% K2O. 48. При внесении во внекорневую подкормку озимой пшеницы 0,14 т/га карбамида содержание сырого протеина в урожае зерна пшеницы (4 т/га) повысилось на 1,45%. Определите коэффициенты использования азота из удобрения. 49. Определите емкость поглощения, степень насыщенности основаниями. Определите почву, которая нуждается в известковании. Почва обладает следующими агрохимическими показателями: а) S-15Hr-5 мг-экв/100 г почвы; б) S- 10,0; Hr- 10,0 мг 50. Сколько сернокислого аммония нужно внести в почву, чтобы растения озимой пшеницы могли усвоить: а) 20 кг; б) 30 кг; в) 40 кг азота. 51. Урожай зерна яровой пшеницы составляет 28 ц/га. Содержание сухого вещества - 15%, в % на сухое вещество: N - 2,0; P2O5 -0,69; K2O - 0,38. Определите: а) вынос N, P2O5, K2O

	с полученным урожаем, кг/га; б) вынос N, P2O5, K2O на единицу продукции, кг; в) соотношение N: P2O5: K2O в урожае. 52. Объясните причину возможного использования фосоритной муки вместо суперфосфата, если почва имеет низкую обеспеченность подвижным фосфором, Нг - 4,9 мг-экв/100 г почвы, S - 8,5 мг-экв/100 г почвы, а pHKCl - 5,0/ 53. Найти количество известняковой муки для нейтрализации кис-лотности дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы (pHKcl - 4,8, Нг - 3,65 мг-экв/100 г почвы). Выращивается столовая свекла. Удобрение со-держит 95% CaCO , 12% частиц крупнее 1 мм, влажность – 16,5%. 54. Рассчитайте количество фосфора, необходимое для создания урожая ячменя 3 т/га на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, содержащей 120 мг/кг почвы подвижного фосфора. 55. Вынос азота плановой прибавкой урожая столовой свеклы составляет 45 кг, фосфора - 15 кг, калия - 70 кг на 1 га. Определите расход двойного суперфосфата, аммиачной селитры и хлорида калия, если известно, что коэффициент использования культурой азота их удобрений составляет 60%, фосфора - 70%, калия - 70%. 56. Определите количество минерального азота в пахотном слое, если содержание гумуса в почве: а) 2,0%; б) 2,9%; в) 3,8%. Скорость минерализации органического вещества за год составила 1%. 57. Найдите количество азота, фосфора и калия, которые картофель усвоит из 40 т навоза, содержащего 0,4% N, 0,18% P265 и 0,5% K2O, если коэффициенты использования питательных веществ составляют 25, 30 и 60%. 58. Доза фосфора (P2O5) при удобрении культуры составляет 100 кг/га. Какое количество фосфорных удобрений необходимо внести в виде: а) двойного суперфосфата; б) преципитата; в) фосфоритной муки. 59. Рассчитайте дозу (в физической массе) минеральных удобрений для создания урожая картофеля 35 т/га, если использовать аммонийную селитру, суперфосфат двойной, хлористый калий. 60. Распределить по периодам внесения N90P40K90 в составе минеральных удобрений на культурном пастбище.