МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я.ГОРИНА»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета

_____

«29» ноября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «_**Агрохимия**_»

Направление – 05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация - «бакалавр»

Майский, 2016

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.12.2013 г. №1367;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по специальности направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Составитель: профессор кафедры земледелия, агрохимии и экологии, доктор сельскохозяйственных наук Липуков Сергей Дмитриевич.

Рассмотрена на заседании кафедры земледелия, агрохимии и экологии

«14» 01 2016 г., протокол № 6

Зав.кафедрой Титовская А. И.

Одобрена методической комиссией факультета агрономический

«21» 01 2016 г., протокол № 5

Председатель методической комиссии
факультета

I ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по оптимизации минерального питания сельскохозяйственных культур на основе рационального применения минеральных, органических удобрений и мелиорантов с учетом почвенного плодородия и климатических условий.

Задачи дисциплины - изучение:

- химического состава, минерального питания растений и методов его регулирования;
- биологических, химических и физико – химических свойств почв в качестве условия произрастания и источника питания растений и применения удобрений;
- методов определения нуждаемости почв в химической мелиорации, доз, ассортимента, состава, свойств и способа применения мелиорантов;
- методов количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами;
- видов, свойств, форм и способов применения удобрений, трансформации их в почве, агрономической и экономической эффективности, а также технологий хранения, подготовки и внесения органических и минеральных удобрений;
- способов определения доз удобрений и средств химической мелиорации почв;
- экологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Агрохимия относится к дисциплинам базовой части (Б1.В.ОД.8) основной образовательной программы.

2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина (модуль)

Наименование дисциплины	**Цикл (раздел) ООП**
«Агорохимия»	Профессиональный

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина	1. Химия
	2Физическая химия и физико - химические методы анализа
	3.Основы технологии производства растениеводческой продукции
	4 Микробиология
	5. Почвоведение и геология
	6. Химия окружающей среды
	7.Механизация, электрификация и автоматизация с/х производства
Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам:	
Знать	Знать основные законы естественно-научных дисциплин, питание растений, химический состав растений.
	Знать основные типы почв, процессы почвообразования, микробиологические процессы в почве, машины почвообрабатывающие и для внесения удобрений. Принципы комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур
Уметь	Подготовить растворы для проведения анализа почв, растений и удобрений.
	Определить тип почвы.
	Уметь настроить норму высева семян и норму внесения удобрений и мелиорантов.
Владеть	Владеть методикой почвенного, обследования земель сельскохозяйственного назначения.

Освоение дисциплины «Агрохимия» необходимо как предшествующее для изучения дисциплин профессионального цикла: биоразнообразие и охрана окружающей среды рациональное использование природных ресурсов, современные экологические проблемы, основы экотоксикологии.

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владеть методами химического анализа, владеть знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	**Знать:** химический состав основной и побочной продукции основных сельскохозяйственных культур. Процессы внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений. Принципы комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества. Методы количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв химическими и инструментальными методами. Виды и формы минеральных и органических удобрений. Химические и физические свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов. Способы определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов.
		Уметь: Определять и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах. Обеспечивать применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств.
		Владеть: терминами и понятиями агрохимии при оценке химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Необходимыми знаниями определять на основе рекомендаций и корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений.
ПК-2	владением методами отбора	**Знать:** принципы и технологию химической

	проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	мелиорации почв. Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур.
		Уметь: использовать знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах.. Распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений. Анализировать и оценивать плодородие почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных культур.
		Владеть: Навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции. Методикой агрохимического обследования почв.

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	**Очная**	**Заочная**
Семестр (курс) изучения дисциплины	**5**	
Общая трудоемкость, всего, час *зачетные единицы*	216 *6*	
Контактная работа обучающихся с преподавателем	**86**	
Аудиторные занятия *(всего)*	64	
В том числе:		
Лекции	16	
Лабораторные- занятия	16	
Практические занятия	32	
Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)	-	
Внеаудиторная работа *(всего)*	**18**	
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	-*	
Консультации согласно графику кафедры (еженедельно 1ч – для студентов очной и 2 ч –заочной формы обучения х 18 нед.)	18	
Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)	-	
Промежуточная аттестация	**4**	
В том числе:		
Зачет	4	
Экзамен (на 1 группу)	-	
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	-	
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся *(всего)*	**130**	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	10	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	30	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	50	
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы)	20	
Подготовка к зачету	20	

Примечание:*осуществляется на аудиторных занятиях

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	**Лекции**	**Лабораторно-практ.занятия**	**Внеаудиторная работа и пр.атт.**	**Самостоятельная работа**	**Всего**	**Лекции**	**Лабораторно-практ. занятия**	**Внеаудиторная работа и пр.атт.**	**Самостоятельная работа**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. «Химический состав и питание растений»	**41**	**4**	**16**	**6**	**15**					
1.Предмет и структура дисциплины	**3**	1		*Консультации*	2					
2.Химический состав и питание растений.	11	1	8		2					
3.Влияние факторов внешней среды на поглощение питательных веществ растениями.	7	1	2		4					
4.Методы регулирования питания растений. Визуальная, химическая и комплексная диагностика питания сельскохозяйственных культур.	10	1	4		5					
Итоговое занятие по модулю 1	*4*	-	*2*		*2*					
Модуль 2 «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений».	**41**	**4**	**16**	**6**	**15**					
Состав почвы.	7	1	4	*Консультации*	2					
Почвенный поглощающий комплекс, емкость поглощения, состав поглощенных катионов различных типов почв.	7	1	4		2					
Виды почвенной кислотности.	7	1	4		2					
Химическая мелиорация почв.	10	1	2		7					
Итоговое занятие по модулю 2	4		2		2					
Модуль 3 «Минеральные и органические удобре-	**50**	**8**	**16**	**6**	**20**					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	**Лекции**	**Лабораторно-практ.занятия**	**Внеаудиторная работа и пр.атт.**	**Самостоятельная работа**	**Всего**	**Лекции**	**Лабораторно-практ. занятия**	**Внеаудиторная работа и пр.атт.**	**Самостоятельная работа**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ния»										
1. Азотные удобрения	9	1	4	*Консультации*	4					
2. Фосфорные удобрения	9	1	4		4					
3. Калийные удобрения и микроудобрения	5	1	2		2					
4.Комплексные удобрения	7	1	4		2					
5. Органические удобрения.	4	2			2					
6.Ситема удобрения основых с/х культур. Технология хранения и применения удобрений. Экологические аспекты применения удобрений.	6	2			4					
Итоговое занятие по модулю 3	4		2		2					
Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)	***20***	**-**	**-**	**-**	***20***					
Зачет	***24***	**-**	**-**	***4***	***20***					

4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. «Химический состав и питание растений»	**41**	**4**	**16**	**6**	**15**					
1.Введение. Предмет, цель и задачи агрохимии, объекты и методы исследований. Агрохимия научная основа химизации земледелия. Краткая история развития учения о питании растений и применении удобрений. Роль русских и зарубежных ученых в развитии агрохимии. Академик Д.Н. Прянишников – основоположник отечественной агрохимии. Состояние и перспективы применения минеральных и органических удобрений.	3	1		*Консультации*	2					
2.Химический состав и питание растений. Содержание воды и сухого вещества в растениях. Содержание в товарной части урожая сельскохозяйственных культур органических соединений, определяющих его качество. Химический состав растений. Воздушное и корневое питание растений и их взаимосвязь. Поступление питательных элементов в растения. Механизм поглощения элементов питания корневой системой. Избирательность поглощения элементов питания.	3	1			2					
3.Влияние факторов внешней среды на поглощение питательных веществ растениями. Тепло, свет, влажность, аэрация. Физиологическая реакция солей. Влияние условий минерального питания на рост и развитие, продуктивность растений и качество продукции. Биологический и хозяйственный вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами.	5	1			4					
4.Методы регулирования питания растений. Визуальная, химическая и комплексная диагностика питания сельскохозяйственных культур.	6	1			5					
5.Техника безопасности и охрана труда при работе в агрохимической лаборатории.	2		2							
6.Отбор растительных проб для изучения хи-	2		2							

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
мического состава и качества продукции. Подготовка растительных образцов к анализу										
7.Определение сухого вещества и влаги в свежем и воздушно-сухом растительном материале	4		4							
8.Определение нитратного азота в растениях.	2		2							
9.Определение жира в растительном материале	2		2							
10.Определение сахарозы оптическим методом	2		2							
Итоговое занятие по модулю 1	*4*	-	*2*		*2*					
Модуль 2 «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений».	**41**	**4**	**16**	**6**	**15**					
1Агрохимические свойства и плодородие почв. Почва как источник питания растений и среда трансформации. Состав почвы. Минеральная и органическая части почвы как источники элементов питания растений.	3	1		***Консультации***	2					
2Почвенный поглощающий комплекс, основные закономерности обменного поглощения катионов, емкость поглощения и состав поглощенных катионов различных типов почв, обменное поглощение анионов. Поглотительная способность почвы, ее роль в питании растений и применении удобрений. Виды поглотительной способности. Роль органического вещества в поглотительной способности и плодородии почвы.	3	1			2					
3.Реакция почвы, активная и потенциальная кислотность и щелочность. Виды потенциальной кислотности, степень насыщенности почв основаниями. Буферная способность почв. Валовое содержание и формы азота в почве. Содержание и формы фосфора в почве. Содержание и формы калия в почве. Агрохимическое обследование почв и оценка их эффективного плодородия. Значение агрохимического обследования почв в системе агроэкологического мониторинга.	3	1			2					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4.Отбор представительных почвенных проб и подготовка их к анализу. Определение $pH_в$ и $pH_{сол}$ вытяжки потенциометрическим методом в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26483-85)	4		4							
5.Определение гидролитической кислотности по Каппену потенциометрическим методом в модификации ЦИНАО. Определение суммы поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу. Оценка степени кислотности почв, определение нуждаемости в известковании. Расчет доз извести.	4		4							
6.Потенциометрическое определение нитратов. Ионометрический экспресс-метод определения нитратного азота в почве	2		2							
7.Определение содержания подвижных форм фосфора и калия в некарбонатных почвах по методу Ф.В. Чирикова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26-204-91)	2		2							
8.Химическая мелиорация почв. Известкование кислых почв. Отношение различных сельскохозяйственных культур к реакции среды и известкованию кислых почв. Взаимодействие извести с почвой. Роль химической мелиорации кислых почв в повышении урожайности сельскохозяйственных культур и эффективности удобрений. Определение необходимости известкования и расчет дозы извести. Способы и сроки внесения известковых удобрений в почву. Промышленные известковые удобрения и требования их к качеству. Агротехнические требования при проведении известкования и экологические ограничения. Роль известкования для снижения загрязнения сельскохозяйственной продукции тяжелыми металлами и другими токсикантами. Гипсование солонцовых почв. Расчет доз гипса. Способы внесения гипса в зависимо-	5	1	4		7					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
сти от глубины залегания солонцового горизонта и глубины обработки почвы.										
Итоговое занятие по модулю 2	***4***		***2***		***2***					
Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»	**50**	**8**	**16**	**6**	**20**					
1.Минеральные удобрения. Производство и ассортимент. Азотные удобрения. Ассортимент азотных удобрений и способы их получения. Состав, свойства, взаимодействие с почвой и особенности применения основных форм твердых азотных удобрений. Жидкие азотные удобрения, их состав, свойства, превращение в почве и применение. Баланс азота в земледелии. Приемы снижения потерь и повышения эффективности азотных удобрений.	5	1			***4***					
2.Фосфорные удобрения. Фосфорное питание растений. Сырьевая база, способы получения и ассортимент фосфорных удобрений. Свойства основных фосфорных удобрений, взаимодействие их с почвой и применение. Суперфосфат простой и двойной. Преципитат, шлак фосфорный (томасшлак), термофосфаты, плавленые магниевые фосфаты, фосфат обесфторенный. Фосфоритная мука и условия ее эффективного применения. Фосфоритование кислых почв. Приемы повышения эффективности фосфорных удобрений. Агротехнические требования при применении фосфорсодержащих удобрений.	3	1			***2***					
3.Калийные удобрения. Сырьевая база, способы получения и ассортимент калийных удобрений. Состав и свойства основных калийных удобрений. Калий хлористый, 40% калийная соль, хлоркалий электролит, калимагнезия, калий сернокислый. Сырые калийные соли. Превращение в почве и применение калийных удобрений. Отношение разных	3	1			***2***					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
растений к формам калийных удобрений. Роль и баланс калия в земледелии. Условия эффективного применения калийных удобрений.										
4.Микроудобрения. Удобрения, содержащие бор, молибден, марганец, медь и цинк. Способы применения и дозы микроудобрений. Роль микроудобрений в повышении урожайности и качества продукции при интенсификации возделывания сельскохозяйственных культур.	3	1			2					
5.Комплексные удобрения. Сложные, сложно-смешанные и смешанные удобрения. Ассортимент сложных удобрений. Аммофосы, фосфат магния аммония, нитрофосы и нитрофоски. Нитроаммофосы и нитроаммофоски. Карбоаммофосы и карбоаммофоски. Жидкие комплексные удобрения. Растворы для теплиц. Агрономическая и экономическая эффективность использования комплексных удобрений. Правила тукосмешивания.	3	1			2					
6.Агрономические свойства азотных удобрений.	2		2							
7.Агрономические свойства фосфорных удобрений.	2		2							
8.Агрономические свойства калийных удобрений.	2		2							
9.Агрономические свойства комплексных удобрений. Агрономические свойства микроудобрений	2		2							
10.Распознавание минеральных удобрений основного ассортимента с помощью качественных реакций.	2		2							
11.Количественный анализ минеральных удобрений	2		2							
12.Органические удобрения. Навоз и навозная жижа, птичий помет. Значение органических удобрений в повышении урожаев сель-	6	2			4					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
скохозяйственных культур и плодородии почв. Подстилочный навоз, его выход, состав и удобрительная ценность в зависимости от подстилки, вида и возраста скота, условий кормления и содержания животных. Способы хранения подстилочного навоза, процессы, происходящие в ходе разложения навоза. Действие навоза на почву и растения. Среднее содержание основных элементов питания в полуперепревшем навозе КРС и их использование при прямом действии навоза в различных почвенно-климатических условиях. Дозы, сроки и глубина заделки навоза в почву. Бесподстилочный навоз, его состав. Формы и доступность растениям основных элементов питания бесподстилочного навоза. Особенность применения и экологические ограничения, экологически безопасные годовые дозы. Сроки внесения и способы заделки. Навозная жижа, ее состав, хранение, применение на удобрение и дозы при основном внесении, подкормках, использование для приготовления компостов. Птичий помет, выход и состав помета от различных видов птицы, хранение и особенности применения. Приготовление пометных компостов. Типы торфа, их агрохимическая характеристика и сельскохозяйственное использование. Торфо-навозные и торфо-навозно-фосфоритные компосты. Торфо-жижевые и торфо-фекалиевые компосты. Нетрадиционные органические удобрения. Использование соломы зерновых злаковых в качестве подстилочного материала для компостирования с различными традиционными органическими удобрениями и при запашке в почву в сочетании с азотными удобрениями. Зеленое удобрение. Его роль в обогащении почвы органическим веществом и азотом. Условия эффективного применения зеленого удобрения. Растения-сидераты. Способы их исполь-										

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
зования на зеленое удобрение. Технология применения органических удобрений. Определение потребности хозяйства в органических удобрениях и размеров фактического их накопления. Технология применения твердых и жидких органических удобрений. Агротехнические и агроэкологические требования. Технологические схемы внесения твердых и жидких органических удобрений										
13.Основные принципы построения системы удобрения. Понятия о системе удобрения в хозяйстве, севообороте и при возделывании сельскохозяйственных культур. Задачи системы удобрения в зависимости от уровня интенсификации производства. Условия и факторы, определяющие построение системы удобрения. Сочетание применения органических и минеральных удобрений. Дозы, способы и сроки внесения удобрений для обеспечения наиболее благоприятных условий минерального питания сельскохозяйственных культур и устойчивой продуктивности агроценозов. Методы определения доз удобрений на основе прямого использования результатов полевых опытов и агрохимического обследования почв, а также с использованием разработанных агрохимслужбой нормативов расхода питательных веществ на единицу продукции. Балансово-расчетные методы определения доз удобрений на планируемый урожай. Система удобрения ведущих полевых сельскохозяйственных культур. Технология хранения и применения удобрений. Экологические аспекты применения удобрений.	4	2			2					
Итоговое занятие по модулю 3	4		2		2					
Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)	***20***	***-***	***-***	***-***	***20***					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Зачет	***24***	**-**	**-**	***4***	***20***					

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕ-НИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкос	Лекции	Лабор.-практ.заня	Внеаудиторн. раб. и промежут.аттест.	Самост. работа		
Всего по дисциплине		**ОПК 2 ПК2**	**216**	**16**	**48**	**22**	**130**	**Зачет**	**100**
I. Входной рейтинг								Тестирование	***5***
II. Рубежный рейтинг								Сумма баллов за модули	***60***
Модуль 1. «Химический состав и		**ОПК-2**	**41**	4	16	**6**	**15**		***20***
1.	Предмет и структура дисциплины		3	1		***Консультации***	2	Устный опрос	
2.	Химический состав и питание растений.		11	1	8		2	Устный опрос	*8*
3.	Влияние факторов внешней среды на поглощение питательных веществ растениями.		7	1	2		4	Устный опрос	*2*

4.	Методы регулирования питания растений. Визуальная, химическая и комплексная диагностика		10	1	4		5	Устный опрос	*4*
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			4	-	2		2	Тестирование, ситуационные задачи	*6*
Модуль 2. «Агрохимические свойства и плодородие почв. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.»		**ОПК-2**	**41**	**4**	**16**	**6**	**15**		***20***
1.	Состав почвы.		7	1	4	*консультации*	2	Устный опрос	*4*
2.	Почвенный поглощающий комплекс, емкость поглощения, состав поглощенных катионов различных типов почв.		7	1	4		2	Устный опрос	*4*
3.	Виды почвенной кислотности.		7	1	4		2	Устный опрос	*4*
4.	Химическая мелиорация почв.		10	1	2		7	Устный опрос	*2*
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			4	-	2		2		*6*
Модуль 3 «Минеральные и органические удобрения»		**ПК-2**	**50**	**8**	**16**	**6**	**20**		*20*
1	Азотные удобрения		9	1	4	*консультации*	4	Устный опрос	*4*
2	Фосфорные удобрения		9	1	4		4	Устный опрос	*4*
3	Калийные удобрения и микроудобрения		5	1	2		2	Устный опрос	*2*
4	Комплексные удобрения		7	1	4		2	Устный опрос	*4*
5	Органические удобрения.		4	2			2	Устный опрос	
6	Ситема удобрения основых с/х культур. Технология хранения и применения удобрений. Экологические аспекты применения удобрений.		6	2			4	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.			4	-	2		2	Тестирование, ситуационные задачи	*6*
III. Творческий рейтинг			***20***	**-**	**-**	**-**	***20***		***5***
IV. Выходной рейтинг			***24***	**-**	**-**	***4***	***20***	***зачет***	***30***

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения.»

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	**Характеристика рейтингов**	**Максимум баллов**
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)

Описание показателей критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		Компетентность не сформирована	***Пороговый уровень компетентности***	***Продвинутый уровень компетентности***	***Высокий уровень***
		не зачтено	***зачтено***	***зачтено***	***Зачтено***
ОПК-2	владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владеть методами химического анализа, владеть знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владеть методами химического анализа, владеть знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки инфор-	Частично владеет базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владеть методами химического анализа, владеть знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными метода-	Владеет готовностью использовать базовые знания фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владеть методами химического анализа, владеть знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными метода-	Свободно владеет базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владеть методами химического анализа, владеть знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки

		мации	ми количественной обработки информации	ми количественной обработки информации	современными методами количественной обработки информации
	Знать: химический состав основной и побочной продукции основных сельскохозяйственных культур. Процессы внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений. Принципы комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества. Методы количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв химическими и инструментальными методами. Виды и формы минеральных и органических удобрений. Химические и физические свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов. Способы определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов	Допускает грубые ошибки при воспроизводстве: знаний химического состава основной и побочной продукции основных сельскохозяйственных культур, процессов внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений. Принципов комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основных принципов и приемов оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества. Методов количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв химическими и инструментальными методами. Видов и форм мине-	Может изложить химический состав основной и побочной продукции основных сельскохозяйственных культур. Процессы внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений. Принципы комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества. Методы количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв химическими и инструментальными методами. Виды и формы минеральных и органиче-	Знает химический состав основной и побочной продукции основных сельскохозяйственных культур. Процессы внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений. Принципы комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества. Методы количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв химическими и инструментальными методами. Виды и формы минеральных и органиче-	Аргументировано проводит сравнение химического состава основной и побочной продукции основных сельскохозяйственных культур. Процессов внутрипочвенной трансформации удобрений и элементов питания растений. Принципов комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Основных принципов и приемов оптимизации минерального питания растений и агрохимических свойств почвы с помощью удобрений и химической мелиорации для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества. Методов количественного анализа растений, минеральных и органических удобрений, мелиорантов, почв химическими и инструментальными ме-

		ральных и органических удобрений. Химических и физических свойств минеральных, органических удобрений и мелиорантов. Способов определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов	ских удобрений. Химические и физические свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов. Способы определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов	ских удобрений. Химические и физические свойства минеральных, органических удобрений и мелиорантов. Способы определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов	тодами. Видов и форм минеральных и органических удобрений. Химических и физических свойств минеральных, органических удобрений и мелиорантов. Способов определения доз и применения минеральных удобрений и мелиорантов
	Уметь: Определять и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах. Обеспечивать применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств	Не умеет определять и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах. Обеспечивать применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств	Частично умеет определять и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах. Обеспечивать применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств	Способен определять и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах. Обеспечивать применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств	Способен самостоятельно организовывать определение и корректировать дозы минеральных удобрений, сроки и способы их внесения на основе определения выноса элементов питания растениями и баланса питательных веществ в агроценозах. Обеспечивать применение удобрений и химических мелиорантов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями хозяйств
	Владеть: терминами и понятиями агрохимии при оценке	Не владеет терминами и понятиями агрохимии	Частично владеет терминами и понятиями	Владеет терминами и понятиями агрохимии	Свободно владеет терминами и понятиями

	химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Необходимыми знаниями определять на основе рекомендаций и корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений	при оценке химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Необходимыми знаниями определять на основе рекомендаций и корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений	агрохимии при оценке химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Необходимыми знаниями определять на основе рекомендаций и корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений	при оценке химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Необходимыми знаниями определять на основе рекомендаций и корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений	агрохимии при оценке химического состава почв, растений и удобрений. Методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений. Необходимыми знаниями определять на основе рекомендаций и корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений
ПК-2	владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источ-	Частично владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружаю-	Владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду,	Свободно владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки

		ники, виды и масштабы техногенного воздействияне сформирована	щую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия
	Знать: принципы и технологию химической мелиорации почв. Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур	Допускает грубые ошибки при воспроизводстве принципов и технологий химической мелиорации почв. Экологической безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур	Может изложить основные принципы и технологию химической мелиорации почв. Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур	Знает основные принципы и технологию химической мелиорации почв. Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур	Аргументировано проводит сравнение принципов и технологий химической мелиорации почв. Экологической безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур
	Уметь: использовать знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах.. Распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений. Анализировать и оценивать плодородие почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных культур.	Не умеет использовать знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах.. Распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений. Анализировать и оценивать плодородие почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяй-	Частично умеет использовать знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах.. Распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений. Анализировать и оценивать плодородие почв для принятия решений по оптимизации условий	Способен использовать знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах.. Распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений. Анализировать и оценивать плодородие почв для принятия решений по оптимизации условий	Способен самостоятельно использовать знания о химическом составе растений для определения выноса элементов питания в агроценозах, оценки качества растениеводческой продукции, расчета доз удобрений, определения баланса питательных веществ в агроценозах.. Распознавать минеральные удобрения, определять дозы и обосновывать необходимость внесения удобрений. Анализировать и оценивать плодородие

		ственных культур.	питания сельскохозяйственных культур.	питания сельскохозяйственных культур.	почв для принятия решений по оптимизации условий питания сельскохозяйственных культур.
	Владеть: навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции. Методикой агрохимического обследования почв.	Не владеет навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции. Методикой агрохимического обследования почв	Частично владеет навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции. Методикой агрохимического обследования почв	Владеет навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции. Методикой агрохимического обследования почв	Свободно владеет навыками аналитической работы по определению агрохимических показателей, используемых при оценке плодородия почвы, качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции. Методикой агрохимического обследования почв

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Агрохимия /Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. – М.: Мир, 2003, 584с.

2. Минеев В.Г. Агрохимия. Изд. МГУ.2004.720с.

3. Практикум по агрохимии / под общей редакцией В.В.Кидина/ М.Колоса.2008.599 с.

4.Практикум по агрохимии /Б.А. Ягодин. – М.: Агропромиздат, 1987, 512с.

5. Практикум по агрохимии /А.С. Радов. – М., 1985.

6. Органические удобрения в интенсивном земледелии /Васильев А.В., Лукьянчиков И.И., Минеев В.Г. – М.: Колос, 1984, 303с.

7. Справочная книга про производству и применению органических удобрений (под ред. А.И. Еськова). Владимир: ВНИПТИОУ, 2001, 495 с.

8. Сычев В.Г. Основные ресурсы урожайности сельскохозяйственных культур и их взаимосвязь. М.: ЦИНАО, 2003, 226 с.

9. Периодические издания и справочные материалы, рекомендуемые преподавателями ВУЗа.

6.2. Дополнительная литература

1. Агрохимия в окружающей среде /Э. Хайниш, Х. Пауке, Г.Д. Нагель, Д. Хайзен. - М.: Колос, 1979, 375с.

2. Биопрепараты, удобрения и урожай /Завлин А.А. – М.: ВНИИА, 2005, 302с.

3. Справочник по органическим удобрениям /Васильев В.А., Филиппова Н.В.- М.: Росагропромиздат, 1989, 255с.

4. Органические удобрения /Попов П.Д., Хохлов В.И., Егоров А.А., Новиков М.Н. и др. - М.: Агропромиздат, 1988, 207с.

5. Жизнь растений и удобрения /Штефан В.К. – М.: Московский рабочий, 1981, 240с.

6. Агрохимия, биология и экология почвы /Минеев В.Г., Ремпе Е.Х. - М.: Росагропромиздат, 1990, 206с.

7. Химизация земледелия и природная среда /Минеев В.Г. – М.:ВО «Агромиздат», 1990, 287с.

8. Биологическое земледелие и минеральные удобрения / Минеев В.Г., Дебрецени Б., Мазур Т. – М.: Колос, 1993, 415с.

9. Плодородие и рациональное использование почв Белгородской области /Соловиченко В.Д. – Белгород: Отчий край, 2005, 292с.

10. Агрохимия в России /Шеуджен А-Х, Сычев В.Г. – Майкоп, 2006, 726с.

11. Диагностика питания сельскохозяйственных культур /В.В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990, 235с.

12. Плодородие агроландшафтов Центрально-Черноземной зоны /Котлярова О.Г., Уваров Г.И., Котлярова Е.Г. – Белгород, 2004, 277с.

13. Л.В. Курулюк. Контрольные вопросы и профессиональные ситуации для студентов 3 курса агрономического факультета / Курулюк Л.В. - Белгород, 2000, 14с.

14. Использование соломы в сельском хозяйстве /Авров О.Е., Мороз М.З. – Л.: Колос, 1979, 200с.

15. Органические удобрения в интенсивном земледелии /Васильев А.В., Лукьянчиков И.И., Минеев В.Г. – М.: Колос, 1984, 303с.

16. Курсовое и дипломное проектирование по системе удобрения /Донских И.Н. – М.:КолосС, 2004, 142с.

6.2.1. Периодические издания

1. Агрохимия: научный журнал. Режим доступа **http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=agro**

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. Лицуков С.Д., Кузнецова, Л. Н. Лабораторная тетрадь по агрохимии. Учебное пособие по выполнению лабораторно-практических занятий по агрономической химии для студентов направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. Квалификация (степень) выпускника - бакалавр / С.Д. Лицуков, Л. Н. Кузнецова ; Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2016. - 47 с.

2. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. /Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубчанинова Н.С., Черных А.И. –Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. -19 с.

3. УМК по дисциплине «Агрохимия» – Режим доступа: https://www.do/belgau.edu.ru -(логин, пароль)

6.2.2. Видеоматериалы

1. Электронный вариант курса лекций.
2. Электронная версия методических пособий и лабораторных практикумов
3. Учебные видеофильмы

6.3.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Российское образование. Федеральный портал http://www.edu.ru

2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека http://www.cnshb.ru/
3. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
4. ФЕРМЕР.RU - главный фермерский портал http://www.fermer.ru/
5. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК http://www.agroportal.ru

6.4. Перечень программного обеспечения

Microsoft Word 2010;
Microsoft Excel 2010;
Microsoft PowerPoint 2010.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для преподавания дисциплины используются:

- мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций (слайд-фильмов)
- компьютерный класс для проведения занятия в форме компьютерной симуляции;
- агрохимическая лаборатория с перечнем лабораторного оборудования, реактивов и др.

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА 2015 / 2016 УЧЕБНЫЙ ГОД

Агрохимия
дисциплина (модуль)

05.03.06 Экология и природопользование
направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)
ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)
УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра земледелия, агрохимии и экологии	Кафедра растениеводства, селекции и овощеводства
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ дата

Методическая комиссия агрономического факультета

«___» _____ 201__ года, протокол № _____

Председатель методической комиссии _____ Акинчин А.В.

Декан агрономического факультета Лицуков С.Д.

«___» _____ 2016 г

Приложение 2

1. Перечень вопросов для определения входного рейтинга

1. Воздушное питание растений.
2. Дыхание растений.
3. Корневое питание растений.
4. Гранулометрический состав почв.
5. Название и индексация почвенных горизонтов.
6. Серые лесные почвы.
7. Черноземы.
8. Каштановые почвы.
9. Поглотительная способность почв.
10. Виды почвенной кислотности.
11. Степень насыщенности почв основаниями.
12. Расчеты доз извести.
13. Расчет доз гипса.
14. Мероприятия по сохранению и накоплению гумуса в почвах.
15. Баланс гумуса в почве, статьи баланса.
16. Отбор почвенных образцов и подготовка их к анализу.

2. Перечень вопросов к итоговым занятиям по темам модулей

Модуль 1

1. Предмет и основные задачи агрохимии.
2. Взаимосвязь агрохимии с биологическими, физико-химическими и другими науками.
3. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии агрохимической науки и изучении вопросов питания растений.
4. Интервалы содержания воды и сухого вещества в различных группах растений (зерновые, зернобобовые, масличные, овощные, технические).
5. Химический состав растений.
6. Интервалы содержания белков, углеводов, жиров в различных группах сельскохозяйственных культур (зерновые, зернобобовые, масличные, овощные, технические).
7. Элементный состав сухого вещества.
8. Макро- и микроэлементы в растениях.
9. Физиологическая роль макроэлементов в жизни растений.
10. Роль микроэлементов в питании растений.

11. Основное различие в содержании зольных элементов в семенах и соломе злаковых, зернобобовых, масличных культур, в товарной части урожая и ботве клубнеплодов и корнеплодов.

12. Требования растений к элементам питания в различные периоды их роста.

13. Вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами. Биологический и хозяйственный вынос.

14. Размеры выноса N, P_2O_5, K_2O по группам сельскохозяйственных культур на 1 т основной продукции с учетом побочной.

15. Сущность воздушного питания растений и его роль в формировании урожаев.

16. Основные типы питания растений и их значение.

17. Корневое питание растений.

18. Корень как орган поглощения элементов питания и синтеза органических веществ.

19. Роль корневых волосков в корневом питании растений.

20. Активное и пассивное поглощение ионов корневой системой и их значение в питании растений.

21. Основные этапы активного поглощения ионов корневой системой растения.

22. Характеристика основных теорий питания растений.

23. Избирательное поглощение элементов питания растениями и физиологическая реакция солей. Их взаимосвязь. Примеры физиологически кислых и физиологически щелочных солей.

24. Микроорганизмы почвы и питание растений.

25. Антагонизм и синергизм ионов. Уравновешенный питательный раствор.

26. Формы поступления в растения азота, фосфора, калия и других элементов питания.

27. Влияние условий внешней среды на поступление питательных веществ в растения: температура, влажность почвы, аэрация, свет, концентрация питательного раствора, соотношение элементов питания.

28. Методы диагностики питания растений.

29. Химические анализы, используемые в почвенной диагностике.

30. Элементы питания растений, определяющие экспресс-методом.

31. Отбор проб при проведении растительной диагностики.

32. Визуальная диагностика. Внешние признаки недостатка отдельных элементов питания у растений.

33. Расчет доз азотных удобрений по результатам почвенной и растительной диагностики.

Модуль №2

1. Органическая и минеральная часть почвы.

2. Роль органической и минеральной части почвы в питании растений.

3. Виды поглотительной способности почв и их значение для питания растений и применения удобрений.

4. Состав и строение почвенного поглощающего комплекса.

5. Основные закономерности обменного и необменного поглощения катионов.

6. Химическая поглотительная способность и ее роль для фосфорного режима питания растений.

7. Емкость поглощения и ее роль в применении удобрений.

8. Виды почвенной кислотности и их значение для применения удобрений.

9. Гидролитическая кислотность почв. Расчет доз извести.

10. Буферная способность почв и ее роль в практике применения удобрений.

11. Агрохимическая характеристика основных типов почв ЦЧЗ. Использование агрохимических показателей при применении удобрений.

12. Органическое вещество почвы, его характеристика и значение для питания растений.

14. Потенциальное и эффективное плодородие почвы и приемы его повышения.

15. Содержание азота в почвах и динамика его соединений.

16. Содержание и формы фосфора в почве и доступность их растениям.

17. Калийный режим основных типов почв и его влияние на интенсивность роста растений.

18. Содержание и формы доступных растениям микроэлементов в почвах.

19. Классификация почв по обеспеченности питательными элементами.

20. Агрохимические показатели почв, легко регулируемые удобрениями и мелиорантами.

21. Различия агрохимической характеристики кислых и щелочных почв.

22. Группы сельскохозяйственных культур по отношению к реакции почв.

23. Значение кальция и магния в питании растений.

24. Влияние кальция и магния на агрохимические и физические свойства почв.

25. Методы определения доз извести и способы ее внесения.

26. Мелиоративное и поддерживающее известкование.

27. Виды и формы известковых удобрений.

28. Особенности известкования почв в севооборотах со льном и картофелем.

29. Гипсование почв. Определение нуждаемости почв в гипсовании. Расчет дозы гипса.

30. Материалы для гипсования почв. Приемы гипсования почв.

31. Процессы, происходящие в почве при гипсовании. Приемы повышения эффективности гипсования.

32. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации в почве. Приемы регулирования этих процессов.

Модуль 3

1. Роль азота в жизни растений. Особенности аммонийного и нитратного питания растений.

2. Круговорот азота в земледелии.

3. Классификация и ассортимент азотных удобрений. Источники получения азотных удобрений.

4. Нитратные удобрения, их состав, свойства и применение.

5. Твердые аммонийные удобрения, их состав, свойства и применение.

6. Аммонийная селитра, ее состав, свойства и применение.

7. КАС и жидкие аммиачные удобрения, их ассортимент, свойства и применение.

8. Мочевина, состав, свойства и особенности применения.

9. Медленнодействующие азотные удобрения. Аммиакаты. Их состав, свойства и применение.

10. Взаимодействие азотных удобрений с почвой. Пути снижения потерь азотных удобрений.

11. Роль биологического азота в земледелии.

12. Роль фосфора в жизни растений. Круговорот и баланс фосфора в земледелии.

13. Сырье для получения фосфорных удобрений. Основные месторождения фосфорсодержащих агроруд. Классификация фосфорных удобрений.

14. Простой и двойной суперфосфат, свойства и применение.

15. Свойства и применение преципитата, обесфторенного фосфата, томасшлака.

16. Фосфоритная мука, ее получение, свойства и применение.

17. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Способы повышения эффективности фосфорных удобрений.

18. Роль калия в жизни растений. Круговорот и баланс калия в земледелии.

19. Основные месторождения калийных солей. Характеристика калийных минералов, используемых для производства удобрений.

20. Классификация калийных удобрений и их ассортимент.

21. Сырые калийные соли, их свойства и применение.

22. Свойства и особенности применения хлористого калия и 40% калийной соли.

23. Состав, свойства и применение сульфата калия и калийно-магнезиальных солей.

24. Особенности взаимодействия калийных удобрений с почвой. Условия эффективного применения калийных удобрений на различных почвах.

25. Содержание микроэлементов в различных почвах. В каких условиях микроэлементы дают наибольший эффект.

26. Роль бора в жизни растений. Формы борных удобрений, дозы и способы их внесения.

27. Физиологическая роль цинка в растениях. Формы цинковых удобрений, дозы и способы их внесения.

28. Физиологическая роль меди в растениях. Формы медных удобрений, дозы и способы их внесения.

29. Физиологическая роль молибдена в растениях. Формы, дозы и способы внесения молибденовых удобрений.

30. Физиологическая роль марганца в растениях. Формы марганцевых удобрений, дозы и способы их внесения.

31. Комплексные удобрения. Классификация комплексных удобрений в зависимости от способов получения.

32. Основные свойства, способы получения сложных удобрений и их применение.

33. Сложносмешанные (комбинированные) удобрения, свойства и особенности применения.

34. Смешанные удобрения. Основные требования, предъявляемые к смешиванию простых удобрений.

35. Жидкие комплексные удобрения, их свойства и применение.

36. Органические удобрения. Их роль в питании растений и регулирование плодородия почв. Виды органических удобрений.

37. Подстилочный навоз. Виды подстилочных материалов и их роль в накоплении навоза.

38. Способы хранения и степени разложения навоза. Превращение азотистых соединений навоза при хранении. Потери азота при разных способах хранения.

39. Доступность растениям питательных элементов навоза, и от чего она изменяется. Сроки и способы внесения навоза.

40. Бесподстилочный навоз и его состав. Способы применения и дозы бесподстилочного навоза.

41. Состав и особенности применения навозной жижи.

42. Состав, хранение и применение птичьего помета.

43. Состав и свойства разных типов торфов и способы их использования.

44. Сапропель. Использование городского мусора в качестве удобрения.

45. Осадки сточных вод и их использование как удобрение.

46. Компосты, его виды и состав, особенности применения различных компостов.

47. Зеленое удобрение. Приемы выращивания и использования сидератов.

48. Солома как удобрение.

49. Бактериальные препараты.

50. Нитрагин, ризотрофин и их применение.

51. Применение фекалия как удобрения.

52. Технология хранения, транспортировки и внесения минеральных удобрений.

53. Роль агрохимии в экологизации земледелия.

54. Экологические условия, влияющие на химический состав растений.

55. Наиболее опасные тяжелые металлы, загрязняющие почву и сельскохозяйственную продукцию.

56. Способы снижения подвижности тяжелых металлов в почве.

57. Способы снижения поступления тяжелых металлов в растительную продукцию.

58. Агроэкологический мониторинг.

59. Развитие системы агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства в стране.

3. Перечень вопросов к темам самостоятельной работы

1. Представление о плодородии почв и питании растений в Древнем мире.
2. Взгляды на питание растений и применение удобрений в средние века.
3. Ю. Либих Ж.Б, Буссенго – основатели агрохимии как самостоятельной науки.
4. Роль М.В. Ломоносова в развитии знаний о почве и агрохимии в России.
5. Развитие учения о питании растений в работах К.А. Тимирязева.
6. Исследования по применению удобрений в России.
7. Д.Н. Прянишников – основоположник отечественной агрохимической научной школы.
8. Развитие идей Д.Н. Прянишникова и К.К. Гедройца в отечественной агрохимии.
9. Поступление элементов питания в растения.
10. Теория поглощения элементов питания.
11. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания.
12. Влияние почвенных микроорганизмов на поглощение растениями элементов минерального питания.
13. Влияние pH раствора на процессы поступления анионов и катионов.
14. Чем обусловлена физиологическая реакция солей. Примеры физиологически кислых и физиологически щелочных солей.
15. Агрохимическая характеристика основных типов почв Белгородской области.
16. Состав и строение почвенного поглощающего комплекса.
17. Основные закономерности физико-химического поглощения катионов.
18. Кислотность почвы.
19. Буферная способность почвы.
20. Значение минеральной части почвы в питании растений.
21. Как вычислить и для чего необходимо знать степень насыщенности почв основаниями.
22. Методы химической мелиорации почв.
23. Рассчитать дозу извести при $Н_г$ = 2,8 мг – экв./100 г; $Н_г$ = 1,9 мг – экв./100 г; $Н_г$ = 3,5 мг – экв./100 г.

24. Виды известковых удобрений, которыми проводят известкование кислых почв в Белгородской области.

25. Мягкие известковые породы.

26. Установление необходимости известкования.

27. Нормы известковых удобрений.

28. Применение известковых удобрений в севообороте. Способы внесения извести.

29. Гипсование солонцеватых и солонцовых почв.

30. Применение гипса в качестве удобрения.

31. Свойства минеральных удобрений (влажность, гигроскопичность, слеживаемость, рассеиваемость, гранулометрический состав, прочность гранул, плотность).

32. Азотные удобрения.

33. Фосфорные удобрения.

34. Калийные удобрения.

35. Комплексные удобрения.

36. Микроудобрения.

37. Бактериальные препараты.

38. Пересчет минеральных удобрений из действующего вещества в физический вес (индивидуальные задания).

39. Виды органических удобрений.

40. Основные виды подстилки. Значение подстилки для увеличения выхода навоза.

41. Организация хранения навоза в поле, технология его внесения.

42. Виды компостов, приготовление и использование в сельском хозяйстве.

43. Зеленое удобрение. Действие его на почву и растения в различных регионах страны.

44. Состав и условия эффективного применения навоза в различных климатических зонах.

45. Состав, хранение и применение навозной жижи и птичьего помета.

46. Методы диагностики питания растений.

47. Химические анализы, используемые в растительной и почвенной диагностике.

48. Принципы отбора проб для тканевой, листовой и почвенной диагностики.

49. Визуальная диагностика, внешние признаки недостатка отдельных элементов питания у растений.

50. Влияние почвенно-климатических условий на эффективность органических и минеральных удобрений.

51. Приемы, сроки и способы внесения удобрений.

4. Перечень вопросов к зачету

1. Предмет и методы агрохимии как науки. Ее основные задачи. Роль органических и минеральных удобрений в сельском хозяйстве.

2. Взаимосвязь агрохимии с биологическими, физико-химическими и другими науками.

3. Значение удобрений для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур.

4. Структура и роль агрохимслужбы в эффективном использовании удобрений.

5. Корневое питание растений. Избирательное поглощение элементов питания растениями. Физиологическая реакция солей.

6. Воздушное питание растений.

7. Интервалы содержания воды и сухого вещества в различных группах растений. Элементный состав сухого вещества.

8. Химический состав растений. Влияние химических элементов на урожай и качество сельскохозяйственной продукции.

9. Макро- и микроэлементы. Элементы минерального питания и их физиологическая роль в жизни растений.

10. Отношение растений к условиям питания азотом, фосфором и калием в различные периоды роста.

11. Вынос элементов питания. Хозяйственный и биологический вынос, его зависимость от почвенно-климатических условий и удобрений. Круговорот веществ в земледелии.

12. Физиологически уравновешенный раствор. Антагонизм и синергизм ионов. Роль этих явлений в питании растений.

13. Влияние внешней среды на усвоение питательных веществ растениями: концентрация питательных веществ, соотношение элементов питания, влажность почвы, аэрация, свет, реакция почвенного раствора.

14. Микроорганизмы почвы и питание растений.

15. Растительная диагностика минерального питания растений.

16. Важнейшие периоды в питании растений. Обоснование дробного применения удобрений.

17. Состав почвы. Краткая характеристика почвенного воздуха, раствора и твердой фазы почвы.

18. Минеральная часть почвы. Органическое вещество почвы, его содержание в различных почвах и пути накопления.

19. Потенциальное и эффективное плодородие почвы. Роль удобрений в повышении почвенного плодородия.

20. Влияние длительного применения удобрений на плодородие почв и эффективность удобрений.

21. Поглотительная способность почвы, ее значение при взаимодействии почвы с удобрениями.

22. Биологическая и химическая поглотительная способность почвы и их роль при применении удобрений.

23. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов различных типов почв. Степень насыщенности почв основаниями, вычисление и использование этого показателя.

24. Буферная способность почвы и ее роль в практике использования удобрений. Потенциальное и эффективное плодородие почв.

25. Виды почвенной кислотности, их характеристика и значение в практике применения удобрений.

26. Агрохимическая характеристика основных типов почв России.

27. Отношение различных сельскохозяйственных растений к кислотности почвы, содержанию алюминия и марганца.

28. Известковые удобрения и их характеристика.

29. Определение нуждаемости почв в известковании. Расчет доз внесения извести. Сроки, способы и технология внесения известковых материалов.

30. Особенности проведения известкования в севооборотах со льном и картофелем.

31. Мелиорация солонцов. Определение потребности в гипсовании. Нормы, сроки и способы внесения мелиорантов на солонцовых почвах.

32. Содержание азота в почве и динамика его соединений.

33. Круговорот азота в земледелии. Пути предотвращения его потерь.

34. Классификация азотных удобрений. Жидкие азотные удобрения.

35. Нитратные удобрения, состав, свойства, особенности их применения.

36. Аммонийная селитра, свойства и применение.

37. Твердые аммонийные удобрения, их свойства и применение.

38. Жидкие аммиачные удобрения, особенности их использования.

39. Амидные удобрения, их свойства и применение.

40. Медленно действующие азотные удобрения. Аммиакаты и КАС. Свойства и применение.

41. Использование азота удобрений и его превращение в почве. Эффективность азотных удобрений в различных почвенно-климатических зонах страны.

42. Источники фосфора для питания растений. Влияние фосфорного питания на их рост и развитие.

43. Содержание и формы фосфора в почве. Способность почвы к поглощению фосфора.

44. Сырье для производства фосфорных удобрений. Классификация фосфорных удобрений и их ассортимент.

45. Виды суперфосфата, свойства и применение.

46. Лимоннорастворимые фосфаты, свойства и условия применения.

47. Фосфоритная мука, свойства и применение.

48. Нормы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений. Эффективность фосфорных туков в различных зонах страны.

49. Роль калия в жизни растений. Взаимодействие калийных удобрений с почвами. Содержание и формы калия в почве.

50. Характеристика калийных месторождений. Ассортимент калийных удобрений.

51. Классификация калийных удобрений, их свойства и применение.

52. Содержание микроэлементов в различных почвах России. Перспективы применения микроудобрений в сельском хозяйстве.

53. Физиологическая роль бора и молибдена в жизни растений. Борные и молибденовые удобрения, дозы и способы их внесения.

54. Цинк, медь и их роль в жизни растений. Дозы, способы и условия применения цинковых и медных удобрений.

55. Марганцевые и кобальтовые удобрения, их характеристика и условия применения.

56. Классификация комплексных удобрений, их агрохимическая и экономическая оценка. Сложные удобрения, их свойства и применение.

57. Сложно-смешанные и смешанные удобрения, их свойства и применение. Особенности тукосмешения.

58. Полифосфаты. Их физиологическая специфичность действия. ЖКУ, свойства и применение.

59. Роль органических удобрений для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы. Ресурсы увеличения применения органических удобрений в стране.

60. Подстилочный навоз. Химический состав подстилочного навоза. Способы хранения навоза и их оценка.

61. Способы расчета выхода навоза. Процессы, происходящие при разложении навоза. Пути снижения потерь питательных веществ при хранении навоза и пути увеличения его выхода.

62. Виды подстилки. Ее значение для улучшения качества навоза. Нормы, сроки и технология внесения подстилочного навоза.

63. Действие и последействие навоза. Совместное использование навоза и минеральных удобрений. Эффективность применения навоза в различных зонах страны.

64. Бесподстилочный навоз и его химический состав. Особенности его хранения и применения. Навозная жижа и ее применение.

65. Птичий помет и его химический состав. Дозы, сроки и способы внесения.

66. Виды торфа и компосты на его основе. Характеристика и использование их в сельском хозяйстве.

67. Зеленое удобрение. Его значение в повышении урожайности и плодородия почв. Использование соломы на удобрения.

68. Органо-минеральные компосты, их приготовление и применение. Фекалии и фекальные компосты.

69. Агрохимическая характеристика сапропелей. Использование их в качестве удобрений. Использование ОСВ и городского мусора в качестве удобрений в сельском хозяйстве.

70. Оценка использования питательных веществ из органических и минеральных удобрений. Бактериальные удобрения и их применение.

71. Способы снижения поступления токсичных элементов в растениеводческую продукцию.

74. Применение удобрений и охрана окружающей среды.

75.Балансово – расчетные методы определения доз удобрений на планируемый урожай.

76.Понятие о системе удобрения и ее задачи.

77.Научные принципы зональных систем применения удобрений в севооборотах. Особенности системы удобрений в севооборотах при орошении.

78.Условия разработки рациональной системы удобрений.

79.Годовые и календарные планы применения удобрений

80.Технология внесения удобрений. Удобрения и охрана окружающей среды.

81. Удобрения озимой пшеницы и озимой ржи.

82.Удобрение яровых зерновых культур.

83.Удобрение зернобобовых культур.

84. Удобрение крупяных культур.

85Удобрение многолетних трав.

86.Удобрение сахарной свеклы.

87.Удобрение картофеля.

88. Удобрение кормовых корнеплодов.

89.Удобрение кукурузы.

90. Удобрение подсолнечника.

98. Удобрение овощных культур.

99. Удобрения сенокосов и пастбищ.

100.Удобрения плодовых и ягодных культур.