

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.19 Агрохимия

Направление подготовки (специальность): 35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки (специализация) Агрономия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Агрохимия» являются:

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Агрохимия» относится к базовой (вариативной) части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Агрохимия» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Информатика
ПК-1	Культурология
ПК-3	Химия органическая
ПК-3	Химия неорганическая и аналитическая
ПК-14	Программа среднего (полного) общего образования

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-14	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-3	Земледелие
ПК-14	Программирование урожаев

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных	Этап 1: система применения удобрений. Этап 2: способы и технологии внесения удобрений.	Этап 1: произвести расчет доз удобрений на запланируемый урожай. Этап 2: определять способ и дозы внесения удобрений в зависимости от видов сельскохозяйственных куль-	Этап 1: владеть методикой расчета на планируемый урожай. Этап 2: распределение доз удобрений по вегетации с/х культур и выбор конкретного вида минерального удобрения.

технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.		тур.	
ПК-1 - готовностью изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Этап 1: закономерности и принципы экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Этап 2: инновационные и перспективные направления в области агрохимии и возможность их применения в нашей климатической зоне.	Этап 1: анализировать образцы почв по агрохимическим показателям. Этап 2: определять методами почвенной и растительной диагностики наличия э.п. в почве и растениях и на основе полученных результатов дать рекомендации о целесообразности дополнительного внесения удобрений.	Этап 1: применять статистические методы анализа результатов экспериментальных исследований; составлять технологические схемы возделывания сельскохозяйственных культур. Этап 2: рассчитывать и составлять рабочие планы по периодам сельскохозяйственных работ, выбирать и применять рациональные формы и методы организации труда в растениеводстве, полагаясь на опыт передовых стран.
ПК-3 - способностью к лабораторному анализу образцов почв, растений и продукции растениеводства	Этап 1: отбор лабораторных проб почв и растений и подготовки их к анализу. Этап 2: проведение химического анализа.	Этап 1: профессионально использовать полученные результаты по агрохимическому анализу растений в практике рационального применения удобрений под сельскохозяйственные культуры. Этап 2: профессионально использовать полученные результаты по агрохимическому анализу почв и удобрений в практике рационального применения удобрений под сельскохозяйственные культуры.	Этап 1: использование полученных результатов для определения баланса э.п. в почве, расчете выноса и расхода э.п.; Этап 2: использование полученных результатов для определения качества продукции;
ПК-14 - способностью рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый уро-	Этап 1: химическую мелиорацию почв, виды и формы минеральных и органических удоб-	Этап 1: производить расчет доз химических мелиорантов и удобрений;	Этап 1: расчет доз внесения минеральных и органических удобрений на планируемый урожай;

жай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры	рений; Этап 2: способы и технологии внесения удобрений;	Этап 2: определять способ внесения удобрений и химических мелиорантов в зависимости от видов сельскохозяйственных культур.	Этап 2: технологией внесения удобрений и химических мелиорантов под основные сельскохозяйственные культуры.
---	--	--	---

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Агрохимия» составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 5	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	20	-	20	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	40	-	40	-
3	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	2	32	2	32
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	38	-	38
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	8	-	8
11	Промежуточная аттестация	4	-	4	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	экзамен	
13	Всего	66	78	66	78

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Питание растений	V	2	16	-		2			8	1		ПК-1 ПК-3 ПК-14
1.1.	Тема 1 Агрохимия – научная основа химизации земледелия	V	1	2			2			4	1		ПК-1
1.2.	Тема 2 Химический состав и питание растений	V	1	14	-		-			4			ПК-3
2.	Раздел 2 Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Химическая мелиорация почв.	V	2	14	-		8			8	1		ПК-3 ПК-14 ПК-1
2.1.	Тема 3 Почва: агрохимические, агрофизические и биологические свойства в связи с питанием растений и применением удобрений.	V	1	14	-		4			4	1		ПК-1 ПК-14
2.2.	Тема 4 Химическая мелиорация почв.	V	1		-		4			4			ПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.	Раздел 3 Удобрения, их классификация, химические свойства, особенности применения, понятия «норма» и «до-за» элементов питания.	V	16	10	-		10			22	6		ПК-14 ПК-1 ПК-3
3.1.	Тема 5 Азот и азотные удобрения	V	2	2	-		2			-	1		ПК-14 ПК-3
3.2.	Тема 6 Агрохимия фосфора и фосфорные удобрения	V	2	2	-		2			-	1		ПК-14 ПК-3
3.3	Тема 7 Калийные и комплексные удобрения	V	1	-	-		2			-			ПК-14 ПК-3
3.4	Тема 8 Агрохимия микроэлементов и микроудобрений	V	1		-		2			6			ПК-14 ПК-3
3.5	Тема 9 Органические удобрения	V	1	2	-		2			4			ПК-14 ПК-3
4.	Раздел 4 Система применения удобрений	V	-	2	-		12			6	2		ПК-14 ПК-3
4.1.	Тема 10 Теоретические и практические основы применения удобрений	V	1	2	-					4	2		ПК-14
4.2.	Тема 11 Оптимизация уровня и характера питания полевых культур	V	1		-		2			2			ПК-3 ПК-14
4.3	Тема 12 Удобрение озимых зерновых культур в различных зонах Оренбургской области	V	1		-		2			-			ПК-3 ПК-14
4.4	Тема 13	V	2		-		2						ПК-14

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	«Агрохимия – научная основа химизации земледелия». «Химический состав и питание растений»	2
Л-2	«Почва: агрохимические, агрофизические и биологические свойства в связи с питанием растений и применением удобрений».	2
Л-3	«Азот и азотные удобрения».	2
Л-4	«Агрохимия фосфора и фосфорные удобрения».	2
Л-5	«Калийные и комплексные удобрения». «Агрохимия микроэлементов и микроудобрений».	2
Л-6	«Органические удобрения». «Теоретические и практические основы применения удобрений».	2
Л-7	«Оптимизация уровня и характера питания полевых культур». «Удобрение озимых зерновых культур в различных зонах Оренбургской области».	2
Л-8	«Удобрение яровой пшеницы в зависимости от предшественников, типа и подтипа почв, норм семян, гидротермических условий».	2
Л-9	«Удобрение ячменя, овса, проса, гречихи и нута» «Удобрение кукурузы, подсолнечника и картофеля».	2
Л-10	«Удобрение одно- и многолетних трав». Эффективность минеральных удобрений в точном земледелии.	2
Итого по дисциплине		20

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1,2	«Инструктаж по технике безопасности при работе в агрохимической лаборатории, задачи химического анализа растений, приемы отбора растительных образцов, взятие навесок и проведение их сжигания методом мокрого озоления».	4
ЛР-3,4	Определение содержания общего азота в зерне с/х культур по методу Къельдаля после мокрого озоления, введение поправок на влажность образца и использование полученных данных для расчета сырого протеина». «Изучение фотоколориметров различной модификации. Определение фосфора на фотоколориметре ФЭК-56М».	4
ЛР-5,6	«Изучение физических приборов для определения нитратов: иономеры ЭВ-74, МИН-100, НМ, портативный экспресс-анализатор ОП-2, ОК-2 «Морион». Определение нитратов ионоселективным методом в сырых и сухих растительных образцах».	4
ЛР-7,8	Порядок отбора и подготовки образцов почвы к	4

	анализу. Определение содержания в почве подвижного фосфора по методу Мачигина, шкала степени обеспеченности черноземных почв этим элементом питания. Определение содержания нитратов в почве потенциометрическим методом. Шкала степени обеспеченности почв N-NO ₃ по Кочергину и Гамзикову.	
ЛР-9,10	Расчет запасов макроэлементов в почве (валовые и доступные формы). Отбор и подготовка тепличного грунта к анализу. Приготовление водной вытяжки тепличного грунта и определение в ней азота нитратов потенциометрическим методом. Расчет оптимальных норм макроэлементов в почвогрунте, способы применения удобрений в теплицах.	4
ЛР-11,12	Определение органического вещества в почвогрунте (окончание). Определение, водорастворимого фосфора в тепличном грунте фотоколориметрическим методом. Расчет оптимальных норм макроэлементов в почвогрунте, способы применения удобрений в теплицах.	4
ЛР-13,14	Определение минеральных удобрений по качественным реакциям. Основные агрономические свойства минеральных удобрений.	4
ЛР-15,16	Расчет запасов макроэлементов в почве (валовые и доступные формы. Определение общих норм макроэлементов балансовым методом на планирующую урожайность полевых культур в конкретном хозяйстве.	4
ЛР-17,18	Распределение общих норм макро- и микроэлементов на дозы по срокам и способам внесения. Подбор вида удобрений, расчет на потребность в физической массе и определение вида с/х машин для внесения туков.	4
ЛР-19,20	Оценка экономической эффективности применяемых удобрений.	4
Итого по дисциплине		40

5.2.4 Темы курсовых проектов - «Система удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте (наименование хозяйства, района, области)».

5.2.5 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Питание растений	1. История развития агрохимической службы в Оренбургской области.	4
		2. Возможные уровни урожайно-	4

		сти с/х культур в Оренбургской области.	
2.	Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и т.д.	1. Почвенный мониторинг, значение и порядок осуществления. 2. Динамика изменчивости и содержания гумуса и его баланс в различных типах и подтипах почв.	4 4
3.	Удобрения, их классификация.	1. Сера: общие сведения, промышленные удобрения и эффективность их применения под полевые культуры. 2. Расчетный метод определения норм навоза, его баланс в земледелии Оренбургской области и использование макроэлементов первой культурой. 3. Относительная и абсолютная степень усвоения макроэлементов из состава минеральных и органических удобрений. 4. Расход и рассредоточение химических элементов по различным частям полевых культур.	6 4 2 4
4.	Система применения удобрений	1. Нитраты: источники их происхождения, ВДПУ и характер негативного воздействия на здоровье человека и с/х животных. 2. Металлы-экоотоксиканты из группы «тяжелых», представители, классы опасности, направление и характер негативного воздействия на здоровье человека и с/х животных. 3. Фактическая и нормативная натуральная окупаемость минеральных удобрений при возделывании полевых культур.	2 2 2
Итого по дисциплине			38

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Ягодин, Б.А. Агрохимия [Электронный ресурс] : учебник / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 584 с.
2. Агрономическая химия в приложении к условиям степных районов Российской Федерации (под редакцией А.В.Ряховского, И.А. Батурина, А.П. Березнева). – Оренбург, 2004.- 283 с.

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Кореньков Д.А. Агроэкологические аспекты применения азотных удобрений. М., 1999. -296 с.
2. Минеев В.Г. Агрохимия.- Изд. МГУ, 2004.- 720 с.
3. Никитишев В.И. Эколого-агрохимические основы сбалансированного применения удобрений в адаптивном земледелии. М.: Наука, 2003.-183 с.
4. Плодородие почв Оренбургской области, использование и эффективность удобрений при возделывании полевых культур (под редакцией А.В. Ряховского, И.А. Батурина, А.П. Березнева, А.Н. Болотина, В.П. Голодникова).- Оренбург, 2008.- 251 с.
5. Практикум по агрохимии под общей редакцией В.Г. Минеева.- М.: МПУ, 2001.- 688 с.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;
- методические рекомендации по выполнению курсового проекта.
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС IPRbooks, www.iprbookshop.ru
2. ЭБС Издательства «Лань», www.e.lanbook.com
3. ЭБС Юрайт, www.biblio-online.ru

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Но- мер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специа- лизированной ла- боратории	Название спецоборудования	Название тех- нических и электронных средств обу-
------------------	-----------------------------	---	------------------------------	--

				чения и кон- троля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1,2	«Инструктаж по технике безопасности при работе в агрохимической лаборатории, задачи химического анализа растений, приемы отбора растительных образцов, взятие навесок и проведение их сжигания методом мокрого озоления».	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Колбы Кьельдаля с номерками; кристаллизаторы; электрическая мельница; шпатели; пипетка (10 мл) для взятия катализатора; пробирки к весам; аналитические весы; бюретка для концентрированной серной кислоты со стеклянным краном.	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178
ЛР-3,4	«Определение влаги и сухого вещества в сыром и воздушно-сухом растительном материале, определение содержания азота в сельскохозяйственных культурах по методу Кьельдаля, введение поправок на влажность образца и использование полученных данных для расчета сырого протеина».	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Отгонная колба (коническая из жаростойкого стекла, емкость 500-700мл); аппарат Кьельдаля; приемная колба коническая на 250 мл; пипетки для индикаторов; мерный цилиндр на 100 мл; колба мерная на 100 мл; 250мл; воронки; промывалки с дистиллированной водой; плитки электрические; установка для титрования.	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.
ЛР-5,6	«Изучение фотоколориметров различной модификации. Определение фосфора на фотоколориметре ФЭК-56М».	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Фотоколориметр ФЭК-56 М. Мерная колба на 100 мл; пипетки на 2мл, 10мл; бюретка на 100 мл; пипетки для индикаторов.	
ЛР-7,8	«Изучение физических приборов для определения нитратов: иономеры ЭВ-74, МИН-100, НМ, портативный экспресс-анализатор ОП-2, ОК-2 «Морион». Оп-	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Весы технические; иономер; электроды; фарфоровые ступки и пестики; химические стаканчики на 100 мл; палочки стеклянные; терки;	

	ределение нитратов ионоселективным методом в сырых и сухих растительных образцах».		ножи; шпатели; мерные цилиндры на 100мл,	
ЛР-9,10	Расчет запасов макроэлементов в почве (валовые и доступные формы). Отбор и подготовка тепличного грунта к анализу. Приготовление водной вытяжки тепличного грунта и определение в ней азота нитратов потенциометрическим методом. Расчет оптимальных норм макроэлементов в почвогрунте, способы применения удобрений в теплицах.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	сушильный шкаф; весы аналитические; вытяжной шкаф; поляриметр СМ-I; баня водяная; мерная колба на 100 мл; воронка пластмассовая; установка для фильтрации; пипетки на I мл; мерный цилиндр на 100 мл; промывалки; кристаллизатор; фарфоровая ступка и пестик; пакеты бумажные из фильтровальной бумаги; эксикаторы.	
ЛР-11,12	Определение органического вещества в почвогрунте (окончание). Определение, водорастворимого фосфора в тепличном грунте фотоколориметрическим методом. Расчет оптимальных норм макроэлементов в почвогрунте, способы применения удобрений в теплицах.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Весы технические; фотоэлектроколориметр ФЭК 56-М; плитка электрическая; бутылка детская на 200 мл; мерный цилиндр на 100 мл; установка для фильтрации (фильтр с синей лентой); мерная колба емкостью 100 мл; пипетки на 1 и 10 мл; пипетки для индикаторов; шпатель; воронка маленькая; бюретка со стеклянным краном для раствора молибденово-кислого аммония.	
ЛР-13,14	Определение минеральных удобрений по качественным ре-	Учебная аудитория для проведения занятий се-	Образцы минеральных удобрений; весы аналитические;	

	акциям. Основные агрономические свойства минеральных удобрений.	минарского типа	стаканы емкостью 100мл; пипетки на 10 мл; мерные колбы на 100 и 1000 мл; электроплитки	
ЛР-15,16	Расчет запасов макроэлементов в почве (валовые и доступные формы. Определение общих норм макроэлементов балансовым методом на планируемую урожайность полевых культур в конкретном хозяйстве.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Калькулятор.	
ЛР-17,18	Распределение общих норм макро- и микроэлементов на дозы по срокам и способам внесения. Подбор вида удобрений, расчет на потребность в физической массе и определение вида с/х машин для внесения туков.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Табличный материал; калькулятор.	
ЛР-19,20	Оценка экономической эффективности применяемых удобрений.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Табличный материал; калькулятор	

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Курсовое проектирование выполняется в учебных аудиториях для курсового проектирования, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студен-

тов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 4 декабря 2015 г. № 1431.

Разработал: _____

Долматов А.П.