

**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: заочная**

## 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 информацион-	Этап 1: система применения удобрений.	Этап 1: произвести расчет доз удобрений на запланируемый урожай.	Этап 1: владеть методикой расчета на планируемый урожай.
	Этап 2: способы и технологии внесения удобрений.	Этап 2: определять способ и дозы внесения удобрений в зависимости от	Этап 2: распределение доз удобрений по вегетации с/х культур и выбор конкретного

но-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.		видов сельскохозяйственных культур.	вида минерального удобрения.
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 диагностик 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 мине-	Этап 1: химическую мелиорацию почв, виды и фор-	Этап 1: производить расчет доз химических ме-	Этап 1: расчет доз внесения минеральных и органических

ральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры	мы минеральных и органических удобрений; Этап 2: способы и технологии внесения удобрений;	лиорантов и удобрений; Этап 2: определять способ внесения удобрений и химических мелиорантов в зависимости от видов сельскохозяйственных культур.	удобрений на планируемый урожай; 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		Семестр № 6	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	4	-	4	-	-	
2	Лабораторные работы (ЛР)	10	-	8	-	2	
3	Практические занятия (ПЗ)	2	-	-	-	2	
4	Семинары(С)	-	-	-	-	-	
5	Курсовое проектирование (КП)	2	34	-	-	2	34
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-	-	
7	Эссе (Э)	-	-	-	-	-	
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-	-	
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	88	-	60	-	28
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	-	-	-	-	
11	Промежуточная аттестация	4	-	-	-	4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х			экзамен	
13	Всего	22	122	12	60	10	62

## 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.	<b>Раздел 1</b> Питание растений	V	2	2						12			ПК-1 ПК-3 ПК-14
1.1.	<b>Тема 1</b> Агрохимия – научная основа химизации земледелия	V	2	2						7			ПК-1
1.2.	<b>Тема 2</b> Химический состав и питание растений	V								5			ПК-3
2.	<b>Раздел 2</b> Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Химическая мелиорация почв.	V								22			ПК-3 ПК-14 ПК-1
2.1.	<b>Тема 3</b> Почва: агрохимические, агрофизические и биологические свойства в связи с питанием растений и применением удобрений.	V								12			ПК-1 ПК-14
2.2.	<b>Тема 4</b> Химическая мелиорация почв.	V								10			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.	<b>Раздел 3</b> Удобрения, их классификация, химические свойства, особенности применения, понятия «норма» и «до-за» элементов питания.	V	2	2						26			ПК-14 ПК-1 ПК-3
3.1.	<b>Тема 5</b> Азот и азотные удобрения	V	2	2						5			ПК-14 ПК-3
3.2.	<b>Тема 6</b> Агрохимия фосфора и фосфорные удобрения	V								5			ПК-3 ПК-14
3.3	<b>Тема 7</b> Калийные и комплексные удобрения	V								6			ПК-14 ПК-3
3.4	<b>Тема 8</b> Агрохимия микроэлементов и микроудобрений	V								5			ПК-3 ПК-14
3.5	<b>Тема 9</b> Органические удобрения	V								5			ПК-14 ПК-3
4.	<b>Контактная работа</b>		4	8									
5.	<b>Самостоятельная работа</b>									60			
6.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>												
7.	<b>Раздел 4</b> Система применения удобрений	VI		6	2		34			28			ПК-14 ПК-3
7.1.	<b>Тема 10</b> Теоретические и практические основы применения удобрений	VI		4			5			4			ПК-14
7.2.	<b>Тема 11</b> Оптимизация уровня и характера питания полевых культур	VI		2	1		5			4			ПК-3 ПК-14
7.3	<b>Тема 12</b> Удобрение озимых зерновых культур	VI			1		5			4			ПК-3 ПК-14

№ 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
	тур в различных зонах Оренбургской области												
7.4	<b>Тема 13</b> Удобрение яровой пшеницы в зависимости от предшественников, типа и подтипа почв, норм семян и гидро-термических условий	VI					5			4			ПК-1 ПК-14
5.5	<b>Тема 14</b> Удобрение ячменя, овса, проса, гречихи и нута	VI					5			4			ПК-14
7.6	<b>Тема 15</b> Удобрение кукурузы, подсолнечника и картофеля	VI					5			4			ПК-14
7.7	<b>Тема 16</b> Удобрение одно- и многолетних трав	VI					4			4			ПК-14
8.	<b>Контактная работа</b>			6	2		2	x				4	x
9.	<b>Самостоятельная работа</b>						34			28			x
10.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>												x
11.	<b>Всего по дисциплине</b>	x	4	10	2		36			88		4	x

## 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». «Почва: агрохимические, агрофизические и биологические свойства в связи с питанием растений и применением удобрений».	2
Л-2	«Азот и азотные удобрения». «Агрохимия фосфора и фосфорные удобрения». «Теоретические и практические основы применения удобрений».	2
Итого по дисциплине		4

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	«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 (начало)».	2
ЛР-2	«Определение содержания азота по методу Кьельдаля (окончание)».	2
ЛР-3,4	«Порядок отбора и подготовки образцов почвы к анализу. Определение содержания в почве подвижного фосфора по методу Мачигина, шкала степени обеспеченности черноземных почв этим элементом питания».	4
ЛР-5	«Определение минеральных удобрений по качественным реакциям».	2
Итого по дисциплине		10

### 5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	«Оценка качества урожая сельскохозяйственных культур на основе агрохимического анализа основной продукции». «Расчет общих норм э.п. под культуры севооборота и их распределение по срокам и способам внесения в конкретном хозяйстве».	2
Итого по дисциплине		2

**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. Сравнительная производительность отрасли растениеводства по странам мира и роль удобрений в земледелии.	1
		2. Возможные негативные последствия при использовании удобрений и пути их устранения.	1
		3. Факторы, определяющие процесс поглощения растениями элементов питания.	1
		4. Теория поглощения растениями элементов питания.	1
		5. Диагностика минерального питания растений.	1
		6. Возможные уровни урожайности сельскохозяйственных культур в Оренбургской области.	1
		7. Определение содержания влаги и сухого вещества.	1
		8. Определение содержания фосфора.	1
		9. Определение содержания жира.	1
		10. Определение содержания крахмала.	1
		11. Определение нитратов ионоселективным методом в сырых и сухих растительных образцах.	1
		12. Расчет выноса макроэлементов из почвы урожаем сельскохозяйственных культур.	1
2.	Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Химическая мелиорация почв.	1. Оценка плодородия и основные показатели агрохимических, агрофизических и биологических свойств почв.	2
		2. Агрохимические свойства основных типов и подтипов почв Оренбургской области и оценка степени их химического загрязнения.	2
		3. Поглощительная способность почв.	2
		4. . Почвенный мониторинг, значение и порядок осуществления.	2
		5. Классификационные единицы и экспликация с.-х. угодий по типам и подтипам почв, их характеристика. Роль севооборотов и системы обработки почв в повышении их плодородия и эффективности удобрений.	2
		6. Динамика изменчивости и содержания гумуса и его баланс в различных типах и подтипах почв.	2
		7. Динамика изменчивости и содержа-	2

		ния доступных соединений химических элементов в почвах.	
		8. Оптимальные параметры агрофизических и агрохимических свойств почв.	2
		9. Определение содержания азота нитратов в почве.	2
		10. Расчет запасов макроэлементов в почве (валовые и доступные формы).	2
		11. Анализ почвогрунтов и применение удобрений в теплицах.	2
3.	Удобрения, их классификация.	1. Понятие об удобрениях, их классификация.	2
		2. Классификация и характеристика азотных удобрений.	2
		3. Условия эффективного использования азота и степень его усвоения из состава удобрений. Виды превращений и баланс азота в природе.	2
		4. Содержание и формы фосфора в почве и растениях.	2
		5. Калийные удобрения: представители, характеристика и условия эффективного их использования.	2
		6. Комплексные удобрения: представители, характеристика и условия эффективного их использования.	2
		7. Микроэлементы и микроудобрения: представители, физиологическое значение, характеристика, применение.	2
		8. Органические удобрения.	2
		9. Сера: общие сведения, промышленные удобрения и эффективность их применения под полевые культуры.	2
		10. Относительная и абсолютная степень усвоения макроэлементов из состава минеральных и органических удобрений.	2
		11. Расход и рассредоточение химических элементов по различным частям полевых культур.	2
		12. Визуальная и химическая диагностика растений.	2
		13. Баланс макроэлементов в земледелии Оренбургской области.	2
		14. Белки: общая характеристика, состав, значение и изменчивость содержания в зерне полевых культур в зависимости от условий возделывания.	2
		15. Агроэкологическая оценка качества основной и побочной продукции полевых культур.	2

4.	Система применения удобрений	1. Способы подбора оптимальных норм и доз элементов питания под полевые культуры, их достоинства и недостатки.	2
		2. Удобрение озимых зерновых культур.	2
		3. Удобрение яровой пшеницы в зависимости от предшественников, типа и подтипа почв, норм семян, гидротермических условий.	2
		4. Удобрение ячменя и овса по непаровым предшественникам.	2
		5. Удобрение проса, гречихи и нута.	2
		6. Удобрение кукурузы, подсолнечника и картофеля.	2
		7. Удобрение многолетних трав.	2
		8. Удобрение огурцов и томатов в овощеводстве закрытого грунта.	2
		9. Итоговые оптимальные параметры применения минеральных удобрений в условиях Оренбургской области.	2
		10. Нитраты: источники их происхождения, ВДПУ и характер негативного воздействия на здоровье человека и с/х животных.	2
		11. Металлы-экотоксиканты из группы «тяжелых»: представители, классы опасности, направление и характер негативного воздействия на здоровье человека и с/х животных. Фактическое содержание и ВПДУ металлов в растительных объектах	2
		12. Фактическая и нормативная натуральная окупаемость минеральных удобрений при возделывании полевых культур.	2
Итого по дисциплине		88	

## 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;
- методические указания по выполнению практических 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.

### **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](http://www.iprbookshop.ru)
2. ЭБС Издательства «Лань», [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
3. ЭБС Юрайт, [www.biblio-online.ru](http://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 лабора- торной работы	Название специализирован- ной лаборатории	Название спецоборудования	Название тех- нических и электронных средств обуче- ния и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	«Инструктаж по технике безопасности при работе в	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Колбы Кьельдаля с номерками; кристаллизаторы; электрическая мельница;	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свиде-

	агрохимической лаборатории, задачи химического анализа растений, приемы отбора растительных образцов, взятие навесок и проведение их сжигания методом мокрого озоления (начало)».		шпатели; пипетка (10 мл) для взятия катализатора; пробирки к весам; аналитические весы; бюретка для концентрированной серной кислоты со стеклянным краном.	тельство 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.
ЛР-2	«Определение содержания азота по методу Кьельдаля (окончание)».	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.	
ЛР-3,4	«Порядок отбора и подготовки образцов почвы к анализу. Определение содержания в почве подвижного фосфора по методу Мачигина, шкала степени обеспеченности черноземных почв этим элементом питания».	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 фильтрования (фильтр с синей лентой); мерная колба емкостью 100 мл; пипетки на 1 и 10 мл; пипетки для индикаторов; шпатель; воронка маленькая; бюретка со стеклянным с краном для раствора молибде-	

			ново-кислого аммония.	
ЛР-5	«Определение минеральных удобрений по качественным реакциям».	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Электроплитки; набор пробирок в штативе; промывалки; кристаллизаторы; фарфоровые чашечки;	

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 студентов), 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.