

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института агrobiотехнологий и
технических систем



/ Шубкин С.Ю. /

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.08 Агрoхимия

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль): Агротехнологии биоресурсов

Квалификация (степень): Бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Институт: Агробиотехнологий и технических систем

Кафедра: Агротехнологий, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2,3	3	
Семестр/триместр	4,5	8,9	

Лекции	72	6	
Лабораторные занятия	90	8	
Практические (семинарские) занятия	-	-	
в т. ч. практическая подготовка	-	-	
Форма (ы) промежуточной аттестации	Зачет – 0,2 Экзамен – 0,8 КП – 1,0	Зачет – 0,2 Экзамен – 0,8 КП – 1,0	
Контроль	9	9	
Иные формы работы	1	1	
Самостоятельная работа	115,2	263,2	

Всего часов: 288

Трудоемкость: 8 зачетных единиц

Разработчик(и) рабочей программы:

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент В.А. Кравченко

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины

- Целью изучения дисциплины является:
- формирование у студентов представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по агрономической химии;
 - приобретение студентами теоретических основ изменения интенсивности минерального питания растений при использовании органических и минеральных удобрений;
 - овладение методами и способами внесения удобрений с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы.

Задачи изучения дисциплины:

- Задачами изучения дисциплины агрохимия являются:
- изучение минерального питания растений и методов его регулирования, свойств почв в качестве источника питания растений и применения удобрений;
 - овладение методами определения нуждаемости и доз, ассортимента, состава, свойств и способа применения химических мелиорантов;
 - практическое освоение видами, классификацией, свойствами, трансформацией, формами и способами применения, агрономической и экономической эффективностью, а также технологиями хранения, подготовки и внесения органических и минеральных удобрений;
 - экологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов.

Предметом изучения дисциплины являются сельскохозяйственные растения, условия и технологии их возделывания.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.04.08 Агрохимия реализуется в рамках (обязательной) части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<u>ОПК -4</u>	<i>Знать:</i> факторы жизни растений и законы земледелия; водный, воздушный, тепловой и питательный режимы почвы и приёмы их оптимизации; биологические, агрофизические и агрохимические показатели плодородия и пути его воспроизводства;; название и характеристику сортов сельскохозяйственных культур; приёмы подготовки семян к посеву; производственно-ботанические, морфологические признаки и биологические свойства полевых культур; научные основы севооборотов, их классификацию, значение в повышении эффективности и экологической сбалансированности	<i>Знает:</i> <ul style="list-style-type: none">- Основные понятия используемые в агрохимии;- физиологические и биохимические процессы в растении при их питании;- способы питания растений;- агрохимические характеристики основных типов почв;- химическую мелиорацию почв;- ассортимент производимых минеральных удобрений;- характеристику органических удобрений;- системы применения удобрений под сельскохозяйственные культуры.

	сельскохозяйственного производства	
	<i>Уметь:</i> распознавать сорные растения по морфологическим признакам, семенам и всходам, составлять карты засорённости полей севооборотов, разрабатывать технологии защиты сельскохозяйственных культур от сорняков и, производить расчёт потребности в гербицидах; рассчитать нормы высева семян сельскохозяйственных культур в зависимости от назначения посева; проводить картирование сорных растений в посевах полевых культур; осуществлять выбор способов подготовки семян полевых культур.	<i>Умеет:</i> - анализировать потребность сельскохозяйственных культур в элементах питания, - проводить расчеты по системам применения удобрений в севооборотах; - давать рекомендации по оптимизации питания растений и свойств почв; - проводить лабораторные исследования растений, почв и удобрений;
	<i>Владеть:</i> методикой проведения органолептической и количественной оценки качества полевых работ; навыками составления, схем севооборотов; навыками планирования и организации землеустроительного проектирования; методикой разработки элементов технологии для конкретных видов и сортов культурных растений, условий региона и уровня интенсификации земледелия; методикой лабораторного анализа образцов почв, растений и продукции растениеводства.	<i>Владеет:</i> - методами расчета удобрений под сельскохозяйственные культуры; - навыками определения потребностей культур в элементах питания; - методами обоснования энергетической и экономической эффективности удобрений и мелиорантов; - навыками полевого определения недостатков элементов питания для растений; - методами лабораторных и полевых исследований в агрохимии.
<u>ОПК -5</u>	<i>Знать:</i> методику постановки экспериментов в профессиональной деятельности.	<i>Знает:</i> методику проведения экспериментальных исследований в области агрономии
	<i>Уметь:</i> - проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	<i>Умеет:</i> - анализировать результаты отдельных этапов экспериментальных исследований.
	<i>Владеть:</i> - навыками участия в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	<i>Владеет:</i> - владеет навыками проведения экспериментальных исследований в области агрономии

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
Раздел I		45	15	-	15	15
1.	Тема 1. Введение. Предмет, цель, задачи агрохимии	15	5	-	5	5
2.	Тема 2. Питание растений.	15	5	-	5	5
3.	Тема 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.	15	5	-	5	5
Раздел II		63	21	-	21	21
4.	Тема 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование).	12	4	-	4	4
5.	Тема 5. Азотные удобрения	12	4	-	4	4
6.	Тема 6. Фосфорные удобрения	12	4	-	4	4
7.	Тема 7. Калийные удобрения	12	4	-	4	4
8.	Тема 8. Микроудобрения	15	5	-	5	5
	Форма отчетности – зачет		-	-	-	-
Итого за 5 семестр		108	36	-	36	36
Раздел III		87	19	-	28	40
9.	Тема 9. Комплексные удобрения	20	4	-	6	10
10.	Тема 10. Органические удобрения	23	5	-	8	10
11.	Тема 11. Приемы сидерации	21	5	-	6	10
12.	Тема 12. Биологические удобрения	23	5	-	8	10
Раздел IV		82,2	17	-	26	39,2
13.	Тема 13. Система применения удобрений в севообороте	21	5	-	6	10
14.	Тема 14. Технология подготовки, хранения и внесения удобрений.	22	4	-	8	10
15.	Тема 15. Удобрения и окружающая среда	20	4	-	6	10
16.	Тема 16. Экология и удобрения	19,2	4	-	6	9,2
	Форма отчетности - экзамен	0,8		-		
	КП	1		-		
	Иные формы работы	1		-		
	Контроль	9		-		
Итого за 6 семестр		180	36	-	54	79,2
	в т. ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-
ИТОГО:		288	72	-	90	197,2

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
Раздел I		53	1	-	1	51
1.	Тема 1. Введение. Предмет, цель, задачи агрохимии	19	1	-	1	17
2.	Тема 2. Питание растений.	17		-		17
3.	Тема 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.	17		-		17
Раздел II		91	3	-	3	85
4.	Тема 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование).	19	1	-	1	17
5.	Тема 5. Азотные удобрения	17		-		17
6.	Тема 6. Фосфорные удобрения	19	1	-	1	17
7.	Тема 7. Калийные удобрения	17		-		17
8.	Тема 8. Микроудобрения	19	1	-	1	17
	Форма отчетности – зачет					
Итого за 8 триместр		144	4	-	4	136
Раздел III		67	1	-	2	64
9.	Тема 9. Комплексные удобрения	18	1	-	1	16
10.	Тема 10. Органические удобрения	16		-		16
11.	Тема 11. Приемы сидерации	17		-	1	16
12.	Тема 12. Биологические удобрения	16		-		16
Раздел IV		66,2	1	-	2	63,2
13.	Тема 13. Система применения удобрений в севообороте	16,2		-	1	15,2
14.	Тема 14. Технология подготовки, хранения и внесения удобрений.	17	1	-	1	15
15.	Тема 15. Удобрения и окружающая среда	16		-		16
16.	Тема 16. Экология и удобрения	17		-		17
	Форма отчетности - экзамен	0,8				
	КП	1				
	Иные формы работы	1				
	Контроль	9				
Итого за 9 семестр		144	2	-	4	127,2
	в т. ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-
ИТОГО:		324	6	-	8	297,2

Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме теста

Тестовые задания

Вариант 1

- 1.Связь между уровнем применения удобрений и продуктивностью культур.
- 2.Известкование кислых почв. Отношение сельскохозяйственных культур к реакции почвы и к известкованию. Влияние извести на свойства и режим питания.
- 3.Рассчитать дозу простого суперфосфата в качестве основного удобрения под озимую пшеницу из расчета 60 кг/га действующего вещества фосфора

Вариант 2

- 1.Роль минеральных и органических удобрений в круговороте питательных веществ в земледелии.
- 2.С ложные удобрения.
- 3.Определить степень нуждаемости почв в известковании для нейтрализации кислотности при сумме насыщенности основаниями (S) 15 мг - экв/100 г почвы и гидролитической кислотности (Нг) Нг 5 мг - экв/100 г почвы, а так же при S =25 мг - экв/100 г почвы, а также Нг = 5 мг - экв/100 г почвы.

Вариант 3

- 1.Химический состав растений. Содержание в растениях сухого вещества и основных органических соединений.
- 2.Азотные удобрений. Форма и характеристика.
- 3.Определить дозу хлористого калия в качестве основного удобрения под озимую пшеницу из расчета 60 кг/га действующего вещества калия.

Вариант 4

- 1.Динамика производства удобрений и применения их в сельском хозяйстве СССР и РФ.
- 2.Группировка почв по кислотности. Определение нуждаемости почв в известковании.
- 3.Рассчитать дозу двойного суперфосфата в качестве основного удобрения под сахарную свеклу из расчета 150 кг /га действующего вещества.

Вариант 5

- 1.Применение удобрений - один из важнейших факторов интенсификации земледелия.
- 2.Классификация удобрений. Ассортимент удобрений.
- 3.Рассчитать дозу простого суперфосфата, внесенного в качестве основного удобрения под кукурузу из расчета 100 кг/га действующего вещества фосфора.

Вариант 6

- 1.Уровень применения удобрений в разных странах мира.
- 2.Кислотность и щёлочность почвы. Степень насыщенности почв основаниями.
- 3.Рассчитать дозу аммиачной селитры в качестве основного удобрения под кукурузу из расчета 100 кг/га действующего вещества азота.

Вариант 7

- 1.Роль отечественных и зарубежных учёных в развитии агрохимии.
- 2.Поглотительная способность почвы, ёмкость поглощения, состав поглощённых оснований.
- 3.Рассчитать дозу аммиачной селитры в качестве основного удобрения под сахарную свеклу, внесенную из расчета 150 кг/га действующего вещества азота.

Вариант 8

- 1.Роль калия в жизни растений.
- 2.Классификация комплексных удобрений.

3. Рассчитать дозу дефеката для нейтрализации кислотности с содержанием 40% CaCO_3 и $\text{Hг} = 4$ мг - экв/100 г почвы.

Вариант 9

1. Влияние условий минерального питания на рост, развитие и продуктивность растений. 2. Смешанные удобрения.

3. Рассчитать дозу безводного аммиака при внесении в качестве основного удобрения под сахарную свеклу из расчета 150 кг/га действующего вещества азота.

Вариант 10

1. Агрохимия как наука, связь её с другими дисциплинами.

2. Виды поглотительной способности почвы. Их роль во взаимодействии с удобрениями и питанием растений.

3. Рассчитать дозу мочевины в качестве некорневой подкормки озимой пшеницы азотом в дозе 30 кг/га действующего вещества.

Вариант 11

1. Роль азота в жизни растений.

2. Калийные удобрения. Роль, характеристика.

3. Определить дозу хлористого калия в качестве основного удобрения под кукурузу из расчета 100 кг/га действующего вещества калия.

Вариант 12

1. Роль фосфора в жизни растений.

2. Условия эффективного применения удобрений.

3. Рассчитать дозу извести для нейтрализации кислотности почвы с содержанием 85% CaCO_3 и $\text{Hг} = 5$ мг - экв/100 г почвы.

Вариант 13

1. Влияние факторов внешней среды на поглощение питательных веществ. 2. Комбинированные или сложно/смешанные удобрения.

3. Определить необходимость известкования почвы для нейтрализации кислотности (Т) 20 мг - экв/100 г почвы и суммой поглощенных оснований (S) 17 мг - экв/100 г почвы при выращивании сахарной свеклы.

Вариант 14

1. Элементарный состав растений.

2. Фосфорные удобрения. Характеристика, применение.

3. Определить дозу хлористого калия в качестве основного удобрения под сахарную свеклу из расчета 150 кг/га действующего вещества калия.

Вариант 15

1. Значение минеральных и органических удобрений и мелиорантов в повышении урожайности и плодородия почв.

2. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.

3. Рассчитать дозу аммиачной селитры, внесенной в качестве основного удобрения под озимую пшеницу из расчета 60 кг/га действующего вещества азота.

Вариант 16

Калийные удобрения. Роль, характеристика.

Система удобрения культур, севооборота и в хозяйстве
Определить нуждаемость в известковании почвы для выращивания сахарной свёклы при $T = 25$ и $S = 22$ мг-экв/100 г почвы

Вариант 17

Агрохимия как наука, связь её с другими дисциплинами.

Система удобрения озимой пшеницы.

Рассчитать дозу извести для нейтрализации кислотности почвы при содержании CaCO_3 в известковом материале 90 % и $\text{Hг} = 5$ мг-экв/100 г почвы.

Вариант 18

Значение минеральных и органических удобрений в повышении урожайности, качества и плодородия почв.

Система удобрения яровой пшеницы.

Рассчитать дозу дефеката для нейтрализации кислотности почвы при содержании CaCO_3 40 % и $\text{Hг} = 4$ мг-экв/100 г почвы.

Вариант 19

Классификация азотных удобрений.

Система удобрения проса.

Рассчитать дозу хлористого калия в качестве основного удобрения кукурузы из расчёта 100 кг/га действующего вещества.

Вариант 20

Классификация удобрений.

Система удобрения овса.

Рассчитать дозу простого суперфосфата в качестве основного удобрения кукурузы из расчёта 100 кг/га действующего вещества.

Вариант 21

Классификация комплексных удобрений.

Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.

Определить степень нуждаемости почв в известковании при $S = 15$ мг экв/100 г почвы и $\text{Hг} = 5$ мг-экв/100 г почвы, а также при, соответственно 25 и 5 мг-экв/100 г почвы.

Вариант 22

Роль фосфора в жизни растений.

Принципы системы удобрения яровых зерновых культур.

Рассчитать дозу двойного суперфосфата в качестве основного удобрения сахарной свёклы из расчёта 150 кг/га действующего вещества.

Вариант 23

Роль калия в жизни растений.

Поглотительная способность почвы.

Рассчитать дозу хлористого калия в качестве основного удобрения озимой пшеницы из расчёта 60 кг/га действующего вещества.

Вариант 24

Известкование кислых почв. Отношение с/х культур к реакции среды и известкованию.

Фосфорные удобрения. Характеристика и применение.

Определить дозу аммиачной селитры в качестве основного удобрения озимой пшеницы из расчёта 60 кг/га.

Вариант 25

Применение удобрений - один из важнейших факторов земледелия.

Система удобрения озимой ржи.

Рассчитать дозу аммиачной селитры в качестве основного удобрения сахарной свёклы из расчёта 150 кг/га действующего вещества.

Вариант 26

Роль азота в жизни растений.

Принципы системы удобрения озимых культур.

Рассчитать дозу безводного аммиака в качестве основного удобрения сахарной свёклы из расчёта 150 кг/га действующего вещества.

Вариант 27

Влияние условий минерального питания на рост, развитие и продуктивность растений.

Система удобрения ячменя.

Рассчитать дозу мочевины при применении её для некорневой подкормки озимой пшеницы из расчёта 30 кг/га действующего вещества.

Вопросы к зачету (5 семестр, очная / 8 триместр очно-заочная)

1. Химический состав растений. Содержание в растениях сухого вещества и основных органических соединений.
2. Элементарный состав растений. Физиологические функции химических элементов. Понятие о тяжёлых металлах.
3. Питание растений. Воздушное и корневое питание.
4. Механизм поступления питательных элементов в клетку растения. Корневая система и её поглотительная способность.
5. Влияние факторов внешней среды на поглощение питательных веществ.
6. Влияние условий минерального питания на рост, развитие и продуктивность растений.
7. Динамика потребления питательных веществ растениями в ходе вегетации (критический период, период максимального поглощения).
8. Вынос элементов питания с урожаем сельскохозяйственных культур.
17. Растительная диагностика питания сельскохозяйственных культур.
9. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Состав почвы (органическая, минеральная часть).
10. Поглотительная способность, ёмкость поглощения, состав поглощённых оснований. Кислотность и щёлочность почвы, буферная способность. Степень насыщенности основаниями.
11. Содержание питательных элементов в почве и доступность их растениям (азот, сера, фосфор, калий, кальций и др.).
12. фосфора, калия; группировка по содержанию тяжёлых металлов.
13. Агрохимическая характеристика основных типов почв (дерново-подзолистые, серые лесные, чернозёмы и др.)
14. Земельный фонд России, общее состояние земельных ресурсов России.
15. Современное состояние плодородия почв России и Липецкой области, мероприятия, необходимы для его улучшения.

16. Известкование кислых почв. Отношение сельскохозяйственных культур к реакции и к известкованию. Влияние извести на свойства и на питательный режим.
17. Определение нуждаемости в известковании. Баланс кальция в почве.
18. Технология известкования, агротехнические требования к известкованию.
19. Гипсование солонцов.

Вопросы к экзамену (6 семестр, очная / 9 триместр очно-заочная)

1. Предмет изучения агрохимии, её связь с другими науками, отличие от них.
2. Краткая история развития агрохимии. Роль отечественных и зарубежных учёных.
3. Методы исследований, применяемые в агрохимии.
4. Роль органических и минеральных удобрений в круговороте питательных веществ в земледелии.
5. Уровень применения удобрений в развитых и развивающихся странах мира.
6. Связь между уровнем применения удобрений и продуктивностью сельскохозяйственных культур.
7. Развитие промышленности по производству удобрений и применение их в сельском хозяйстве СССР и России.
8. Применение удобрений - один из важнейших факторов интенсификации земледелия.
9. Химический состав растений. Содержание в растениях сухого вещества и основных органических соединений.
10. Элементарный состав растений. Физиологические функции химических элементов. Понятие о тяжёлых металлах.
11. Питание растений. Воздушное и корневое питание.
12. Механизм поступления питательных элементов в клетку растения. Корневая система и её поглотительная способность.
13. Влияние факторов внешней среды на поглощение питательных веществ.
14. Влияние условий минерального питания на рост, развитие и продуктивность растений.
15. Динамика потребления питательных веществ растениями в ходе вегетации (критический период, период максимального поглощения).
16. Вынос элементов питания с урожаем сельскохозяйственных культур.
17. Растительная диагностика питания сельскохозяйственных культур.
18. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Состав почвы (органическая, минеральная часть).
19. Поглотительная способность, ёмкость поглощения, состав поглощённых оснований. Кислотность и щёлочность почвы, буферная способность. Степень насыщенности основаниями.
20. Содержание питательных элементов в почве и доступность их растениям (азот, сера, фосфор, калий, кальций и др.).
22. Агрохимическое обследование и сертификация почв. Группировка почв по содержанию гумуса, фосфора, калия; группировка по содержанию тяжёлых металлов.
23. Агрохимическая характеристика основных типов почв (дерново-подзолистые, серые лесные, чернозёмы и др.)
24. Земельный фонд России, общее состояние земельных ресурсов России.
25. Современное состояние плодородия почв России и Липецкой области, мероприятия, необходимы для его улучшения.
26. Известкование кислых почв. Отношение сельскохозяйственных культур к реакции и к известкованию. Влияние извести на свойства и на питательный режим.
27. Определение нуждаемости в известковании. Баланс кальция в почве.
28. Технология известкования, агротехнические требования к известкованию.

29. Гипсование солонцов.
30. Производство и ассортимент минеральных удобрений, классификация удобрений.
31. Азотные удобрения. Характеристика, применение (твёрдые, жидкие).
32. Баланс азота в земледелии России. Использование азотных удобрений, пути снижения потерь и повышение эффективности.
33. Фосфорные удобрения. Состояние производства удобрений в России.
34. Характеристика фосфорных удобрений. Суперфосфат (простой, двойной). Преципитат, фосфатшлаки, термофосфат, обесфторенный фосфат, фосфоритная мука.
35. Баланс фосфора в земледелии России, пути повышения эффективности.
36. Калийные удобрения. Роль в земледелии, производство в России.
37. Промышленные калийные удобрения. Хлористый калий, сульфат калия, хлоркалий - электролит, калимагнезия, калимаг.
38. Местные калийсодержащие материалы. Сырые калийные соли, сильвинит, цементная пыль, нефелиновые хвосты, растительная зола.
39. Условия эффективного применения калийных удобрений. Баланс калия в земледелии.
40. Микроудобрения. Борные, молибденовые, медные, марганцевые, цинковые, кобальтовые и др. удобрения.
41. Сложные удобрения. Аммофос, диаммофос и др.
42. Комбинированные удобрения. Нитрофоски, нитрофосы, нитроаммофосы, нитроаммофоски, карбоаммофоски, полифосфаты аммония, ЖКУ (жидкие комплексные удобрения).
43. Сложно - смешанные удобрения. Кристаллин.
44. Смешанные удобрения (смеси простых сухих удобрений). Схема смешивания.
45. Комплексные удобрения мелкотоварного производства.
46. Сертификация минеральных удобрений.
47. Транспортировка, хранение и внесение (способы внесения), агроэкологические требования. БЖД при работе с удобрениями.
48. Органические удобрения.
49. Подстилочный навоз; химический состав, выход от животных, хранение. Действие навоза на почву и растения. Эффективность и особенности применения навоза в различных почвенно-климатических условиях.
52. Бесподстилочный навоз; химический состав и выход навоза, хранение и применение.
53. Навозная жижа.
54. Птичий помёт.
55. Торфяные компосты (различные виды).
56. Сапропель, бытовые отходы: характеристика и применение в качестве удобрения.
57. Древесная кора, опилки как удобрение.
58. Гуминовые препараты и биогумус.
59. Солома зерновых злаковых культур как удобрение.
60. Зелёное удобрение (сидерация).
61. Понятие о системах удобрения.
62. Почвенно-климатические и ландшафтные условия применения удобрений.
63. Особенности питания отдельных культур, применение удобрений в севооборотах.
64. Сочетание органических и минеральных удобрений в севообороте.
65. Определение потребности в минеральных удобрениях.
66. Определение норм минеральных удобрений (методы).
67. Баланс питательных веществ в севообороте.
68. Способы внесения удобрений.
69. Удобрение озимой пшеницы и озимой ржи.
70. Удобрение яровых зерновых (пшеница, ячмень, овёс).

71. Удобрение крупяных культур (просо, гречиха).
72. Удобрение кукурузы.
73. Удобрение зернобобовых.
74. Удобрение многолетних трав.
75. Удобрение льна-долгунца.
76. Удобрение картофеля.
77. Удобрение сахарной свёклы.
78. Удобрение подсолнечника.
79. Особенности системы удобрения в овощных севооборотах.
80. Система агрохимического обслуживания сельского хозяйства.
81. Агрохимслужба и охрана окружающей среды.
82. Методы агрохимических исследований.

Примерная тема курсового проекта (6 семестр, очная; 8 триместр очно-заочная)

«Курсовая работа по проектированию системы применения удобрений в севообороте. Хозяйство..., район..., область...»

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

Агрохимия : учебник / М. А. Габибов, Д. В. Виноградов, Н. В. Бышов, Г. Н. Фадькин. — Рязань : РГАТУ, 2020. — 404 с. — ISBN 978-5-904308-66-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164063> (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Дополнительная литература

1. Исупов, А. Н. Агрохимия : учебное пособие / А. Н. Исупов. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158579> (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
2. Агрохимия : методические указания / составители М. В. Иванова, П. А. Солдатов. — пос. Каравеево : КГСХА, 2019. — 21 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133488> (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России.	Свободный

1.		Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных:

Стол приборный с блоком розеток, столик для весов антивибрационный, шкаф для лабораторной посуды, холодильник, 2 механические мясорубки, весы лабораторные, водяная баня LOIP LB-160, муфельная печь, стол для титрования, стерилизатор паровой DGM-200, микроскоп Микмед-1.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.