

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
факультета агробиологии и земельных  
ресурсов , профессор

А.Н.Есаулко

« 11 » мая 2022г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.ДВ.02.02 Применение минеральных элементов и фитогор-  
монов в питании растений**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**35.04.04 - Агрономия**

Код и наименование направления подготовки/специальности

**«Агрохимические основы управления питанием растений и плодородием поч-  
вы»**

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

**Магистр**

Квалификация выпускника

**Очная, заочная**

Форма обучения

**2022**

год набора на ОП

**Ставрополь, 2022**

## 1. Цель дисциплины

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «**Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений**» является - формирование системы знаний в области питания растений и применения удобрений;

- формирование компетенций, направленных на овладение теоретическими знаниями и практическими умениями и навыками применения удобрений и регуляторов роста растений

- формирование теоретических знаний и практических умений и навыков по применению регуляторов роста в растениеводстве;

- выработка у обучающихся понимания общественной потребности в знаниях по получаемой специальности, а также формирование у них навыков владения методами оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях

- рационально использовать современные экспериментальные методы работы в полевых и лабораторных условиях.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3 – Способен планировать урожайность сельскохозяйственных культур на основе совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства с учетом научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей	ПК-3.2 - Совершенствует и повышает эффективность технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей;	<b>Знания:</b> - научных достижений и опыта передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства (13.017 D/01.7 Зн.15) (ПК-3.2);
		<b>Умения:</b> - определять перспективные направления повышения эффективности производства растениеводческой продукции (13.017 D/01.7 У.6) (ПК-3.2);
		<b>Навыки и/или трудовые действия:</b> - определения направлений совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей (13.017 D/01.7 Тд.8) (ПК-3.2);

<p>ПК-8 Способен управлять питанием растений на основе эффективного использования показателей почвенного плодородия и применения удобрений</p>	<p>ПК-8,2- осуществляет и контролирует питание растений на основе эффективного применения агрохимикатов ;</p>	<p><b>Знания:</b>- значения растений в циркуляции минеральных элементов в биосфере анализировать основные процессы физиологических механизмов работы систем и органов растений. -оценки состояния растений в агрофитоценозах и приемы коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях . (ПК-8,2) ;</p>
		<p><b>Умения:</b> - определять пригодность почвы под различные виды сельскохозяйственных культур; применять методические основы выполнения полевых и лабораторных исследований, выполнять анализы по определению общей и рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы (ПК-8.2);</p>
		<p><b>Навыки:</b> разработки методики эксперимента применения фитогормонов, включая интерпретацию спектральной информации с привлечением информационных баз данных (ПК-8.2), - разработки структуры проведения химического анализа и экспериментальными методами определения физико-химических свойств органических низко- и высокомолекулярных соединений (ПК-8.2), - планирования работы с химическими реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности (ТБ) и требований охраны труда (ОТ) в лабораторных условиях (ПК-8.2);</p>
	<p>ПК-8,3- грамотно подбирает удобрения , разрабатывает системы удобрений сельскохозяйственных культур в конкретных природно-экономических условиях</p>	<p><b>Знания:</b> - системы регулирования плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, методов расчета доз агрохимикатов с учетом особенностей питания растений. (ПК-8,3) ;</p>
		<p><b>Умения:</b> - анализировать полученный экспериментальный материал на основе современных научных данных и системного представления о происходящих в растении физиологических и биохимических процессах и представлять его с помощью современных информационно-коммуникационных технологий (ПК-8.3).</p>

		<b>Навыки:</b> - разработки системы закладки вегетационных опытов, определять необходимые растению макро- и микроэлементы (ПК-8.3), - осуществления в полевых условиях контроля с помощью листовой, тканевой и почвенной диагностики (ПК-8.3).
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» является дисциплиной по выбору дисциплин ФГОС образовательной программы.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения во 2 семестре;
- для студентов заочной формы обучения на 1 курсе;

Для освоения дисциплины «Физиологические основы применения удобрений и регуляторов роста растений» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата

- Ботаника
- Физиология и биохимия растений
- Агрохимическое обследование

Освоение дисциплины «Физиологические основы применения удобрений и регуляторов роста растений» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Управление продуктивностью и качеством продукции растениеводства
- Методы агрохимических исследований
- Экологически безопасные технологии защиты растений.
- Преддипломная практика

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 144 час.(4 з.е.)

Распределение по видам работ представлены ниже..

#### Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	144/4	10	26		72	36	экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	4				
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		10	26		72		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	144/4					2	0,25

#### Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	144/4	2		8	125	9	экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>				2			
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		2		8			

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	144/4					2	0,25

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Очная форма обучения**

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия						
				Практические	Лабораторные					
1	Физиологическая роль элементов минерального питания	30	2	6		19	Контрольная точка 1	Комплект вопросов для устного опроса	ПК-8,2 ПК-8,3 ПК-3,2	
2	Поглощение и выделение минеральных веществ растением	24	2	6		16	Контрольная точка 2	Комплект вопросов для устного опроса	ПК-8,2 ПК-8,3 ПК-3,2	
3	Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения	28	2	8		19	Контрольная точка 3	Комплект вопросов для устного опроса	ПК-8,2 ПК-8,3 ПК-3,2	

4	Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве	26	4	6		18	Контрольная точка 4	Комплект вопросов для устного опроса	ПК-8,2 ПК-8,3 ПК-3,2
	<b>Промежуточная аттестация</b>								
	<b>Контроль</b>	36						<b>Комплект вопросов к экзамену</b>	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>10</b>	<b>26</b>		<b>72</b>			

### Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Физиологическая роль элементов минерального питания	33			2	31	собеседование	Комплект вопросов для собеседования	ПК-8,2 ПК-8,3 ПК-3,2
2	Поглощение и выделение минеральных веществ растением	33			2	31	собеседование	Комплект вопросов для собеседования	ПК-8,2 ПК-8,3 ПК-3,2
3	Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения	33			2	31	собеседование	Комплект вопросов для собеседования	ПК-8,2 ПК-8,3 ПК-3,2
4	Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве	36	2		2	32	собеседование	Комплект вопросов для собеседования	ПК-8,2 ПК-8,3 ПК-3,2
	<b>Контроль</b>	9						<b>Комплект вопросов к экзамену</b>	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>2</b>		<b>8</b>	<b>125</b>			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
1. Физиологическая роль элементов минерального питания	Усвояемые соединения, роль и функциональные нарушения при недостатке в растении макро- и микроэлементов	2/-/2	-/-/	
2 Поглощение и выделение минеральных веществ растением	Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов. Ионный транспорт веществ. Восходящий транспорт ионов в растении. Перераспределение и реутилизация веществ в растении	2/-/2	-/-/	
3. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения	Биосинтез и транспорт фитогормонов в растении. Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов. (Круглый стол)	2/2/2	-/-/	
4. Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве	Природные и синтетические регуляторы роста. Физиологические функции :ауксинов, гиббереллинов, цитокининов., абсцизовой кислоты, этилена. Взаимодействие фитогормонов	4/-/4	2/-/2	
<b>Итого</b>		<b>10/2/10</b>	<b>2/-/2</b>	

### 5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Физиологическая роль элементов минерального питания	Определение потребности растений в элементах минерального питания методом листовой и тканевой диагностики (по В. В. Церлинг) (круглый стол) (практическая подготовка)	4	2/4			2/2/2	
	Диагностика болезней растений при голодании по элементам минерального питания (практическая под-	4	0/4			2/-/	

	готовка)						
Поглощение и выделение минеральных веществ растением	Определение объема корневой системы методом Сабинина и Колосова(практическая подготовка)	4/-/4			2/-/		
	Выращивание плесневого гриба на полной питательной смеси и с исключением элементов (практическая подготовка)	4/-/4					
Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения	Определение интенсивности роста корня с помощью микроскопа(практическая подготовка)	4/-/4					
	Определение места восприятия светового раздражения у проростков злака(практическая подготовка)	2/-/2			2/-/		
Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве	Задерживающее и стимулирующее действие гетероауксина на рост корней(круглый стол) (практическая подготовка)	2/2/2					
	Ускорение укоренения черенков фасоли с помощью гетероауксина(практическая подготовка)	2/-/2					
	Избирательное (селективное)действие гербицида 2,4-д (практическая подготовка)	2/-/2					
	Контрольная работа (аудиторная)			36			
<b>Итого</b>		26/4/26			8/2/8		

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной



Физиологическая роль элементов минерального питания	19		31			
Поглощение и выделение минеральных веществ растением	16		31			
Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения	19		31			
Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве	18		32			
<b>Контроль</b>		36		9		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>125</b>	<b>9</b>		

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся должна строиться в соответствии со следующими документами:

1. Методическими указаниями по организации самостоятельной работы по дисциплине: «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений» .
2. Методическими указаниями по выполнению реферата (мезоуровень) [доп.лит., 6].
3. Методическими указаниями по выполнению контрольной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить темы дисциплины по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Физиологическая роль элементов минерального питания	1,2	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13	1.. <a href="http://agronomiy.ru">http://agronomiy.ru</a> – Агрономический портал. Основы сельского хозяйства. 2. <a href="http://agroportaziz.ru/articles/agrohimicheskoe-obsledovanie-i-monitoring-pochvennogo-plodorodiya">http://agroportaziz.ru/articles/agrohimicheskoe-obsledovanie-i-monitoring-pochvennogo-plodorodiya</a> – Российский аграрный портал. 3. <a href="https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic">https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic</a> – база данных СКОПУС. 4. <a href="http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=F6sHEvv8SDgCsNy1ZeC&amp;preferencesSaved=">http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=F6sHEvv8SDgCsNy1ZeC&amp;preferencesSaved=</a> - база данных Web of Science.
2	Поглощение и выделение минеральных веществ растением	1,2		1.. <a href="http://agronomiy.ru">http://agronomiy.ru</a> – Агрономический портал. Основы сельского хозяйства. 2. <a href="http://agroportal-ziz.ru/articles/agrohimicheskoe-obsledovanie-i-monitoring-pochvennogo-plodorodiya">http://agroportal-ziz.ru/articles/agrohimicheskoe-obsledovanie-i-monitoring-pochvennogo-plodorodiya</a> – Российский аграрный портал. 3. <a href="https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic">https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic</a> – база данных СКОПУС.







основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей;	экзамена												
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					+							
	Методы биотехнологии в растениеводстве												

### Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ПК-8,2- осуществляет и контролирует питание растений на основе эффективного применения агрохимикатов ;	Агрохимические основы управления продуктивностью и качеством продукции растениеводства		+			
	Технологии применения удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии	+				
	<b>Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений</b>	+				
	Преддипломная практика		+			
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+	
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				+	
ПК-8,3- грамотно подбирает удобрения , разрабатывает системы удобрений сельскохозяйственных культур в конкретных природно-экономических условиях	Агрохимические основы управления продуктивностью и качеством продукции растениеводства		+			
	Технологии применения удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии		+			
	<b>Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений</b>	+				
	Преддипломная практика		+			
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+	
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				+	
ПК-5,1-грамотно организует контроль за качеством производимой продукции	Инновационные технологии хранения и переработки продукции растениеводства				+	
	Агрохимические основы управления продуктивностью и качеством продукции растениеводства		+			
	<b>Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений</b>	+				
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+	
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				+	
	Методы биотехнологии в растениеводстве		+			
ПК-4,2- демонстрирует гра-	Воспроизводство плодородия почв в системе земледелия		+			

мотное применение методик агрохимических исследований и мониторинга с целью сохранения урожая и повышения его качества.	Экспериментальная агрохимия		+			
	Технологии применения удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии	+				
	<b>Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений</b>	+				
	Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия	+				
	Методы агрохимических исследований	+				
	Преддипломная практика		+			
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			+		
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			+		
ПК-3,3- умение совершенствовать и повышать современные технологии грамотно и применять наиболее эффективные при выращивании растениеводческой продукции	Ресурсосберегающие технологии возделывания полевых культур	+				
	Технологии применения удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии	+				
	<b>Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений</b>	+				
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			+		
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			+		
	Методы биотехнологии в растениеводстве		+			
ПК-3,4- демонстрирует умение планировать и анализировать опыт отечественных и зарубежных научных достижений с целью совершенствования технологий для повышения качества продукции растениеводства	Методы программирования урожаев сельскохозяйственных культур		+			
	Воспроизводство плодородия почв в системе земледелия		+			
	Адаптивно-ландшафтное земледелие		+			
	Экспериментальная агрохимия		+			
	Технологии применения удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии	+				
	<b>Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений</b>	+				
	Преддипломная практика					
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		+			
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			+		
	Методы биотехнологии в растениеводстве		+			

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «**Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений**» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений**» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### **Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения**

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

<b>№ контрольной точки</b>	<b>Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>
Контрольная точка 1	Устный опрос	5
	Коллоквиум по теме: Физиологическая роль элементов минерального питания	10
Контрольная точка 2	Устный опрос	5
	Коллоквиум по теме: Поглощение и выделение минеральных веществ растением	10
Контрольная точка 3	Устный опрос	5
	Коллоквиум по теме: Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения	10
Контрольная точка 4	Устный опрос	5
	Коллоквиум по теме: Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве	10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>60</b>
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание рефератов, статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
<b>Итого</b>		<b>100</b>

### **Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций**

#### **Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете**

По дисциплине «**Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений**» к экзамену допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

*Критерии оценки активности на лекционных занятиях (max – 10 баллов)*

10 баллов: студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя;

– 1 балл: за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

**Результативность работы на практических занятиях** оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине:

Устный опрос (оценка знаний – max 3 балла)

3 балла – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

2,5 балла – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

2 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

1,5 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

1 балл – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы.

Выполнение заданий на практических занятиях (оценка умений – max 5 баллов)

5 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;

4 балла – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;

3 балла – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

2 балла – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

1 балл – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

Выполнение творческих заданий на занятиях, проводимых в интерактивных формах (форма интерактивного занятия - дискуссия) (оценка навыков – max 7 баллов)

7 баллов. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

5 баллов. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Частично сделаны неправильные выводы.

3 балла. Задание решено с задержкой. В выполнении нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0-1 баллов. Задание не выполнено.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся, набрать до 40 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменной контрольной



работы (контрольная точка по темам), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний), тестирование (оценка умений) и практико-ориентированное задание (навыков).

**Поощрительные баллы (max-15 баллов)** выставляются студенту за написание докладов, статей; участие с докладами в круглых столах или конференциях.

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Критерии оценки реферата

15 баллов. Выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

10 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

5 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

**Статья** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов. Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

10 баллов. Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

5 балл. Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

**7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений»**

**Вопросы для устного опроса**

1. Физиологическая роль фосфора, серы, кремния, признаки недостаточности этих элементов в растениях.
2. Физиологическая роль калия, кальция, магния, железа, симптомы «голодания» при недостатке в растениях этих элементов.
3. Физиологическая роль микроэлементов марганца, молибдена, кобальта, признаки недостаточности этих элементов в растениях.
4. Источники азота для растений, превращение азота в почве.
5. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.

6. Особенности азотного питания бобовых растений.
7. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания.
8. Физиологическая роль элементов минерального питания
9. Основные закономерности поглощения веществ.
10. Корень как орган поглощения элементов минерального питания.
11. Влияние внешних факторов на поглощение элементов минерального питания.
12. Корневая система как орган первичной ассимиляции элементов.
13. Транспорт элементов минерального питания.
14. Круговорот элементов минерального питания растений
15. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
16. Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях.
17. Почва как источник питательных элементов для сельскохозяйственных культур.
18. Неблагоприятное действие на растение избыточного уровня минерального питания.
19. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения.
20. Гормональная теория зацветания растений М. Х. Чайлахяна.
21. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений.
22. Влияние на рост и развитие цитокининов

**Примерные творческие задания для выполнения на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах (дискуссия)**

**Вопросы для дискуссии.** Обоснуйте ответы.

1. Последствия несбалансированного применения азотных удобрений: снижение лежкости продукции, ухудшение качества урожая (накопление нитратов, снижение сахаров, витаминов),
2. Применения азотных удобрений: чрезмерный рост вегетативной массы.
3. Последствия несбалансированного применения азотных удобрений: загрязнение водоисточников.
4. Особенности круговорота и баланса калия в земледелии и биосфере.
5. Агрохимические пути решения экологических проблем.

**Контрольная точка № 1 (темы 1)**

Типовые вопросы (оценка знаний):

1. Механизм поглощения питательных веществ корнями растений. (2 балла)
2. Физиологическая роль фосфора, серы, кремния, признаки недостаточности этих элементов в растении. (2 балла)
3. Источники азота для растений, превращение азота в почве. (2 балла)

Практико-ориентированные задачи

Типовые задачи репродуктивного уровня (оценка умений):

1. Определение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы методом
2. Выращивание плесневого гриба на полной питательной смеси с исключением элементов

**Контрольная точка № 2 (темы 2)**

Типовые вопросы (оценка знаний):

1. Круговорот элементов минерального питания растений (2 балла)
2. Особенности нитратного и аммонийного питания растений. (2 балла)
3. Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях. (2 балла)

Типовая задача реконструктивного уровня (оценка умений):

Влияние источников азотного питания и молибдена на нитратредуктазную активность тканей растения (3 балла):

**Контрольная точка № 3 (темы 3)**

Типовые вопросы (оценка знаний):

1. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения. . (2 балла)
2. Гормональная теория зацветания растений М. Х. Чайлахяна. . (2 балла)
3. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений. . (2 балла)

Типовая задача реконструктивного уровня (оценка умений):

Задерживающее и стимулирующее действие гетероауксина на рост корней (3 балла)

## Вопросы к экзамену

1. Предмет, и задачи дисциплины «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений».
2. Механизм поглощения питательных веществ корнями растений.
3. Физиологическая роль фосфора, серы, кремния, признаки недостаточности этих элементов в растениях.
4. Физиологическая роль калия, кальция, магния, железа, симптомы «голодания» при недостатке в растениях этих элементов.
5. Физиологическая роль микроэлементов марганца, молибдена, кобальта, признаки недостаточности этих элементов в растениях.
6. Источники азота для растений, превращение азота в почве.
7. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.
8. Особенности азотного питания бобовых растений.
9. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания.
10. Физиологическая роль элементов минерального питания
11. Основные закономерности поглощения веществ.
12. Корень как орган поглощения элементов минерального питания.
13. Влияние внешних факторов на поглощение элементов минерального питания.
14. Корневая система как орган первичной ассимиляции элементов.
15. Транспорт элементов минерального питания.
16. Круговорот элементов минерального питания растений
17. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
18. Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях.
19. Почва как источник питательных элементов для сельскохозяйственных культур.
20. Неблагоприятное действие на растение избыточного уровня минерального питания.
21. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения.
22. История открытия ауксинов.
23. Методы анализа индольных ауксинов
24. Метаболизм индольных ауксинов.
25. Биосинтез ИУК.
26. Синтетические аналоги ИУК.
27. Синтез биологического действия ауксина
28. Механизм действия ауксинов.
29. История открытия цитокининов.
30. Методы анализа цитокининов.
31. Метаболизм цитокининов.
32. Синтетические цитокинины.
33. Спектр биологического действия цитокининов.
34. Механизм действия цитокининов.
35. История открытия гиббереллинов.
36. Метаболизм гиббереллинов.
37. Спектр биологического действия гиббериллинов.
38. Механизм действия гиббериллинов.
39. История открытия абсцизовой кислоты.
40. Методы анализа абсцизовой кислоты.
41. Метаболизм АБК.
42. Спектр биологического действия АБК.
43. Открытие физиологического действия этилена.
44. Метаболизм этилена.
45. Спектр биологического действия этилена
46. Синтетические аналоги этилена.
47. Метаболическая взаимосвязь фитогормонов
48. Гормоны и репродуктивное развитие растений.
49. Фитогормоны и фотосинтез.

50. Фитогормоны и стресс.
51. Эволюция фитогормонов.
52. Использование гиббереллина в плодоводстве.
53. Гормональная теория зацветания растений М. Х. Чайлахяна.
54. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений.
55. Влияние на рост и развитие цитокининов.
56. Влияние на рост и развитие гиббереллинов.
57. Влияние на рост и развитие ауксинов.
58. Задачи и научные разработки ВНИИА им. Д. Н. Прянишникова.
59. Плодородие почвы, его виды. Пути повышения эффективного плодородия почвы.
60. Особенности круговорота и баланса азота.
61. Содержание азота в почвах. Источники поступления и потерь азота в почве.
62. Особенности круговорота и баланса фосфора.
63. Возможные негативные последствия несбалансированного применения азотных удобрений: подкисление почвы, усиление минерализации гумуса.
64. Последствия несбалансированного применения азотных удобрений: снижение лежкости продукции, ухудшение качества урожая (накопление нитратов, снижение сахаров, витаминов),
65. Применения азотных удобрений: чрезмерный рост вегетативной массы.
66. Последствия несбалансированного применения азотных удобрений: загрязнение водоисточников.
67. Особенности круговорота и баланса калия в земледелии и биосфере.
68. Агрохимические пути решения экологических проблем.
69. Экологические проблемы применения азотных и фосфорных удобрений в земледелии и пути их решения.
70. Физиологические основы применения удобрений.
71. Транспортные и запасные формы углеводов.
72. Транспортные формы азота в растении. Накопление белков в зерновке злаковых культур в процессе созревания. Фитогормоны и их физиологическая роль.
73. Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов.
74. Применение ауксина и его синтетических аналогов.
75. Ингибиторы роста, их физиологическая роль и применение в практике.

### **Тематика рефератов**

1. Физиологическая роль элементов минерального питания
2. Основные закономерности поглощения веществ.
3. Корень как орган поглощения элементов минерального питания.
4. Влияние внешних факторов на поглощение элементов минерального питания.
5. Корневая система как орган первичной ассимиляции элементов.
6. Транспорт элементов минерального питания.
7. Круговорот элементов минерального питания растений
8. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
9. Обеспечение растений питательными веществами в полевых условиях.
10. Почва как источник питательных элементов для сельскохозяйственных культур.
11. Неблагоприятное действие на растение избыточного уровня минерального питания.
12. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения.
13. Гормональная теория зацветания растений М. Х. Чайлахяна.
14. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений.
15. Влияние на рост и развитие растений цитокининов.
16. Влияние на рост и развитие растений гиббереллинов.
17. Влияние на рост и развитие растений ауксинов.

### **Интерактивные занятия**

Круглый стол. Согласно теме занятия все обучающиеся выступают в роли проponentов, т.е.

выражают мнение по поводу обсуждаемого вопроса, а не по поводу мнений других участников. У проponenta две задачи: добиться, чтобы оппоненты поняли его и поверили; все участники обсуждения равноправны; никто не имеет права диктовать свою волю и решения. Круглый стол играет информационную роль и не служит инструментом выработки конкретных решений. При участии в Круглом столе обучающиеся дают ответы на все поставленные вопросы, делают выводы в конце занятия.

Дискуссия В процессе дискуссии наиболее полно представлена возможность раскрыть тему моделировать реальные жизненные проблемы, вырабатывать у учащихся умение слушать и взаимодействовать с другими; продемонстрировать характерную для большинства проблем многозначность решений; обучить анализировать реальные ситуации, отделять главное от второстепенного. Таким образом, дискуссия выявляет многообразие существующих точек зрения на какую-либо проблему, инициирует всесторонний анализ каждой из них, формирует общественный взгляд каждого участника на ту или иную проблему.

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится по дисциплине «Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений», в личном кабинете Беловой А.А.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **основная**

1. "Клопов, М. И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных : учеб. пособие ; ВО - Аспирантура, Бакалавриат, Магистратура, Специалитет/Клопов М. И., Гончаров А. В., Максимов В. И.. - Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 376 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/176898>. - Издательство Лань."
2. Плакунов, В. К. сновы динамической биохимии : Учебник ; ВО-Бакалавриат, Магистратура/Федеральный исследовательский центр "Фундаментальные основы Биотехнологии"; Федеральный исследовательский центр "Фундаментальные основы Биотехнологии". - Москва:Издательская группа "Логос", 2020. - 216 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=367488>.
- 3 Сутягин В. П. Физиология растений : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат/Сутягин В. П.. - Тверь:Тверская ГСХА, 2018. - 337 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134222>. - Издательство Лань."
4. Физиология растений : учеб. пособие/А. А. Беловолова, Н. В. Громова, Е. В. Голосной, А. Н. Есаулко, О. Ю. Лобанкова, Ю. И. Гречишкина, С. А. Коростылев, М. С. Сигида, В. В. Агеев, Е. А. Устименко, А. Ю. Ожередова, А. И. Подколзин, В. Г. Сычев, А. В. Воскобойников, Ф. В. Ерошенко, А. Ю. Олейников, А. О. Кравченко, Д. Е. Галда ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь: АГРУС, 2019. - 1,09 МБ

#### **дополнительная**

1. Асалиев, А. И. Практикум по физиологии и биохимии растений : учеб. пособие по агр. специальностям/СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2003. - 136 с.
2. Асалиев, А. И. Физиология и биохимия растений : учеб. пособие для студентов по агр. специальностям/СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2006. - 136 с.
3. Барабаш, И. П. Фитогормоны, регуляторы роста растений (классификация, теория, практика) : моногр.. - Ставрополь:СГАУ, 2009. - 384 с.
4. . Биохимия : учебник для вузов по специальностям: "Технология продуктов питания", "Производство продуктов питания из растительного сырья", "Технология продовольственных продуктов специального назначения и общественного питания"/под ред. В. Г. Щербакова. СПб.:ГИОРД, 2003. - 440 с.
5. Дымина, Е. В. Практические занятия по физиологии и биохимии растений : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Дымина Е. В., Баяндина И. И.. - Новосибирск:НГАУ, 2010. - 136 с. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4560](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4560). - Издательство Лань.
6. Рогожин, В. В. Биохимия растений : учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Рогожин В. В.. - Санкт-Петербург:ГИОРД, 2012. - 432 с. - URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58741](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58741). - Издательство Лань.
7. Физиология и биохимия растений : практикум/сост.: А. А. Беловолова, Н. В. Громова, А. Н. Есаулко, Е. А. Саленко, М. С. Сигида, С. А. Коростылев, Е. В. Голосной, Ю. И. Гречишкина, О. Ю. Лобанкова ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2016. - 1,88 МБ
8. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений : учебник для студентов вузов по агр. специальностям/под ред. Н. Н. Третьякова. - Москва:Колос, 2000. - 640 с.
9. Физиология растений : учебник для студентов по биол. специальности и направлению 510600 "Биология"/под ред. И. П. Ермакова. - М.:Академия, 2007. - 640 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП

1. Физиологические основы применения удобрений регуляторов роста растений: методические указания/сост.: А.А. Беловолова, Н.В. Громова, А.Н. Есаулко и др.-Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун.-та, 2020.-16с.

2. Физиологические основы удобрений и регуляторов роста растений: учебное пособие./А.А.Беловолова,Н.В.Громова,М.С.Сигида и др.Ставропольский гос.аграрный ун-т.-Ставрополь 2018.-68с.

### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

1.. <http://agronomy.ru> – Агрономический портал. Основы сельского хозяйства.

2. <http://agroportal-ziz.ru/articles/agrohimicheskoe-obsledovanie-i-monitoring-pochvennogo-plodorodiya> – Российский аграрный портал.

3. <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> – база данных СКОПУС.

4. [http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=F6sHEvv8SDgCsNy1ZeC&preferencesSaved=](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F6sHEvv8SDgCsNy1ZeC&preferencesSaved=) - база данных Web of Science.

5. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> - база данных РИНЦ.

### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо повторить основные положения курсов «Ботаника», «Химия неорганическая и аналитическая». В частности, необходимо знать и понимать следующие понятия: основные положения почвенно-геоботанических, геологических и гидрологических изысканий и съемок для целей бонитировки и кадастровой оценки земель; проводить почвенно-экологическое обследование и использовать его результаты; владеть навыками по разработке мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду в пределах региона, области, района и населенных пунктов (сельских и городских); экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; проводить районирование территории по почвенно-экологическим условиям; владеть методами почвенно-экологического обеспечения землеустройства и кадастров.

2. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников, разбор кейсов, решение задач, ответы на вопросы для самоконтроля и другие задания, представленные в методических указаниях для самостоятельной работы студентов.

3. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины раздела, ответить на вопросы, указанные в методических указаниях для самостоятельной работы студентов, ответить на вопросы для самоконтроля. Такой метод дает возможность самостоятельно проверить готовность к практическому занятию, рейтингу или экзамену.

4. Особое внимание следует уделить решению задач, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед решением задач необходимо повторить методику расчета изучаемых показателей, формулы расчета, просмотреть примеры решения аналогичных задач.

5. Практические занятия, проводимые в различных интерактивных формах (дискуссии, коллективные решения творческих задач) дают возможность непосредственно понять алгоритм применения теоретических знаний, излагаемых в учебниках и на лекциях. Поэтому студент должен активно участвовать в выполнении всех видов практических работ.

7. Следует иметь в виду, что все разделы и темы дисциплины являются в равной мере важными и часто взаимосвязаны. Так, принимая решения относительно комплекса агрохимических мероприятий, необходимо опираться на данные, полученные в ходе агрохимического обследования почв. Как и в любой другой науке, нельзя приступать к изучению последующих разделов, не усвоив предыдущих.

8. Для изучения дисциплины необходимо использовать различные источники: учебники, учебные и учебно-методические пособия, монографии, сборники научных статей, публикаций, справочную литературу, раскрывающую категориально понятийный аппарат, интернет-сайты и тематические порталы. Подробный перечень рекомендуемых источников представлен в последнем разделе данных методических указаний.

При самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя тот или иной раздел учебника, необходимо твердо усвоить основные определения, понятия и классификации. Формулировки определений и основные классификации надо знать на память. После усвоения соответствующих понятий и закономерностей следует решить задачи или проанализировать примеры их практического применения на опыте зарубежных и российских предприятий, закрепляя тем самым проработанный теоретический материал.

УМК дисциплины включает в себя следующие материалы: краткий конспект лекций; иллюстративный материал к лекциям; вопросы к экзамену; методические указания для самостоятельной работы студентов, перечень контрольных вопросов для самоподготовки, рабочую программу дисциплины; тесты для самоконтроля степени освоения курса и должны использоваться студентами в ходе изучения дисциплины и подготовке к лабораторным занятиям.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office, Kaspersky Total Security.

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения-**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office, Kaspersky Total Security.

### **11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

### **11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства**

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<b>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий</b> (ауд. № 251, площадь – 98,7 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 98 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 2 шт., трибуна для лектора – 1 шт., настольный конденсаторный микрофон InvoToneGM200 – 4 шт., LCD дисплей – 1 шт., документ-камера AverVisionCP 135 – 1 шт., интерактивный дисплей – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в



		корпоративную сеть университета.
2	<b>Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 1. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м<sup>2</sup>). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</b>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - povAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размола почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размола растительных образцов A11basic., муфельная печь СНОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Ионмер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками.</p> <p>Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
	2. Учебная аудитория № 267 (площадь – 40,7 м <sup>2</sup> ). Лаборатория технологии возделывания полевых культур	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест. Комплекс оборудования для проведения лабораторных анализов: Спектрофотометр, СВЧ минерализатор Минотавр-2, фотометр концентрационный КФК – 3 шт., pH-метр/ионмер ЭКСПЕРТ-001-1(0.1) портативный с электродами, сушильный шкаф UNB 400- 3 шт., Микромед-1 вар 3-20 с комплектом визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт, анемометр АП-1М1 крыльчатый электронный- 1 шт, анемометр АП-1М2 чашечный- 1 шт, электронный, измеритель плотности почвы (пенетрометр) – 2 шт, почвенный влагомер TR 46908- 2 шт, лабораторная посуда.</p>

3	<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	<p>Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
	2. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м <sup>2</sup> ). Учебно-научная	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-</p>

	<p><i>лаборатория агрохимического анализа</i></p>	<p>абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - povAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размола почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размола растительных образцов A11basic., муфельная печь ШОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Ионномер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками.</p> <p>Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
4	<p><b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b>  1. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м<sup>2</sup>). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - povAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размола почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размола растительных образцов A11basic., муфельная печь ШОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Ионномер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками.</p> <p>Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
	<p>2. Учебная аудитория № 267 (площадь – 40,7 м<sup>2</sup>).</p>	<p>Оснащение: комплекс оборудования для проведения лабораторных анализов: Спектрофотометр, СВЧ минерализатор Минотавр-2, фотометр концентрационный КФК – 3 шт. .,</p>

	<i>Лаборатория технологии возделывания полевых культур</i>	рН-метр/иономер ЭКСПЕРТ-001-1(0.1) портативный с электродами, сушильный шкаф UNB 400- 3 шт., Микромед-1 вар 3-20 с комплектом визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт, анемометр АП-1М1 крыльчатый электронный- 1 шт, анемометр АП-1М2 чашечный- 1 шт, электронный, измеритель плотности почвы (пенетрометр) – 2 шт, почвенный влагомер TR 46908- 2 шт, лабораторная посуда.
5	<b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> <i>1. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м<sup>2</sup>). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</i>	Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - повАА 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, рН-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размолва почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размолва растительных образцов A11basic., муфельная печь СНОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Иономер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками. Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	<i>2. Учебная аудитория № 267 (площадь – 40,7 м<sup>2</sup>). Лаборатория технологии возделывания полевых культур</i>	Оснащение: комплекс оборудования для проведения лабораторных анализов: Спектрофотометр, СВЧ минерализатор Минотавр-2, фотометр концентрационный КФК – 3 шт. , рН-метр/иономер ЭКСПЕРТ-001-1(0.1) портативный с электродами, сушильный шкаф UNB 400- 3 шт., Микромед-1 вар 3-20 с комплектом визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт, анемометр АП-1М1 крыльчатый электронный- 1 шт, анемометр АП-1М2 чашечный- 1 шт, электронный, измеритель плотности почвы (пенетрометр) – 2 шт, почвенный влагомер TR 46908- 2 шт, лабораторная посуда.

### 13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

**а) для слабовидящих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

**в) для глухих и слабослышащих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

**д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины **«Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта ВО по направлению 35.04.04 «Агрономия» и учебного плана по магистерской программе «Агрохимические основы управления питанием растений и плодородием почвы»

Автор (ы) \_\_\_\_\_ к. с- х. наук, доцент Беловолова А.А.

Рецензенты \_\_\_\_\_ д. с.-х. наук, доцент Власова О.И.

· \_\_\_\_\_ к. с- х. наук, доцент Романенко Е.С.

Рабочая программа дисциплины **«Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений»** рассмотрена на заседании кафедры агрохимии и физиологии растений протокол №\_14 от «4» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия» учебного плана по магистерской программе «Агрохимические основы управления питанием растений и плодородием почвы»

Зав. кафедрой к. с.-х. наук, доцент \_\_\_\_\_ Голосной Е.В.

Рабочая программа дисциплины **«Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений»** рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета агробиологии и земельных ресурсов, протокол № 6 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия», профилю подготовки «Агрохимические основы управления питанием растений и плодородием почвы»

Руководитель ОП  
доктор с.-х наук, профессор

Есаулко А.Н.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Применение минеральных элементов и фитогормонов в питании растений растений»**  
 по подготовке обучающегося по программе магистратуры  
 по направлению подготовки

<b>35.04.04</b>	<b>Агрономия</b>
код	направление подготовки
	Агрохимические основы управления питанием растений и плодородием почвы
	Магистерская программа
<b>Форма обучения – очная, заочная.</b>	
<b>Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.</b>	
<b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий</b>	<p><u>Очная форма обучения:</u> лекции – 10ч., в том числе лекции интерактивные-2 ч. лекции практической подготовки-10, практические занятия – 26 ч, интерактивные-4 в том числе практическая подготовка -26 ч, самостоятельная работа – 72 ч., практическая подготовка-72 ч., контроль – 36 ч.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 2ч., в том ч. практической подготовки-2ч., лабораторные занятия – 8 ч., интерактивные-2ч., в том числе практическая подготовка-8 ч., интерактивные-2ч., самостоятельная работа – 125 ч ,практическая подготовка -125, контроль – 9 ч.,</p>
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Формирование компетенций, направленных на овладение теоретическими знаниями и практическими умениями и навыками применения удобрений и регуляторов роста растений.
<b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>	Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Физиологические основы применения удобрений и регуляторов роста растений » входит в «Блок 1.Дисциплины (модули), Часть, формируемая участниками образовательных отношений» и является дисциплиной по выбору.
<b>Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<p><b>Профессиональные компетенции (ПК):</b></p> <p><b>ПК-3 – Способен планировать урожайность сельскохозяйственных культур на основе совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства с учетом научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей</b></p> <p>ПК-3.2 - Совершенствует и повышает эффективность технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей;</p> <p><b>ПК-8 – Способен управлять питанием растений на основе эффективного использования показателей почвенного плодородия и применения удобрений</b></p> <p>ПК-8.2 - Осуществляет и контролирует питание растений на основе эффективного применения агрохимикатов;</p> <p>ПК-8.3 - Разрабатывает системы удобрений сельскохозяйственных культур в конкретных природно-экономических условиях.</p>
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научных достижений и опыта передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства (13.017 D/01.7 Зн.15) (ПК-3.2);</li> <li>- значения растений в циркуляции минеральных элементов в биосфере, основные процессов физиологических механизмов работы</li> </ul>

	<p>систем и органов растений (ПК-8.2);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состояния растений в агрофитоценозах и приемы коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях (ПК-8.2);</li> <li>- систем регулирования плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, методов расчета доз агрохимикатов с учетом особенностей питания растений и применение регуляторов роста (ПК-8.3).</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять перспективные направления повышения эффективности производства растениеводческой продукции (13.017 D/01.7 У.6) (ПК-3.2);</li> <li>- определять пригодность почвы под различные виды сельскохозяйственных культур; применять методические основы выполнения полевых и лабораторных исследований, выполнять анализы по определению общей и рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы (ПК-8.2);</li> <li>- анализировать полученный экспериментальный материал на основе современных научных данных и системного представления о происходящих в растении физиологических и биохимических процессах и представлять его с помощью современных информационно-коммуникационных технологий (ПК-8.3).</li> </ul> <p><b>Навыки и/или трудовые действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения направлений совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей (13.017 D/01.7 Тд.8) (ПК-3.2);</li> <li>- разработки методики эксперимента применения фитогормонов, включая интерпретацию спектральной информации с привлечением информационных баз данных (ПК-8.2),</li> <li>- разработки структуры проведения химического анализа и экспериментальными методами определения физико-химических свойств органических низко- и высокомолекулярных соединений (ПК-8.2),</li> <li>- планирования работы с химическими реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности (ТБ) и требований охраны труда (ОТ) в лабораторных условиях (ПК-8.2);</li> <li>- разработки системы закладки вегетационных опытов, определять необходимые растению макро- и микроэлементы (ПК-8.3),</li> <li>- осуществления в полевых условиях контроля с помощью листовой, тканевой и почвенной диагностики (ПК-8.3).</li> </ul>
<p><b>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</b></p>	<p>Раздел 1. Физиологическая роль элементов минерального питания.</p> <p>Раздел 2. Поглощение и выделение минеральных веществ растением.</p> <p>Раздел 3. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие растения.</p> <p>Раздел 4. Классификация и применение регуляторов роста в растениеводстве.</p>
<p><b>Форма контроля</b></p>	<p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 2 – экзамен.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> курс 1 – экзамен.</p>
<p><b>Автор:</b></p>	<p>доцент кафедры агрохимии и физиологии растений, к.с.-х.н., доцент А.А. Беловолова</p>