

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 21.07.2026 10:50:13

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Институт генетики и агрономии

Кафедра земледелия, мелиорации и агрохимии

Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Зональные системы удобрений»

Направление подготовки

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Саратов 2024

Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Зональные системы удобрений» для бакалавров направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / Составитель А.С. Линьков // ФГБОУ ВО Вавиловский университет. – Саратов, 2024. –25 с.

Методические указания для бакалавров направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение содержат рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине «Зональные системы удобрений». Направлены на формирование у обучающихся навыков выполнения приемов выращивания сельскохозяйственных культур в соответствии с конкретной ситуацией на полях хозяйства.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целью выполнения курсовой работы по дисциплине «Зональные системы удобрений» является формирование у обучающихся навыков разработки различных систем удобрений под сельскохозяйственные культуры в зависимости от почвенно-климатических условий.

Текст курсовой работы должен быть напечатан на компьютере на одной стороне листа белой бумаги стандартного формата А4 (или заполняется от руки на типовых бланках). Шрифт Times New Roman (возможно использование других шрифтов), размер 12-14 пт, межстрочный интервал – 1,0-1,5. Титульный лист оформляется в соответствии с приложением 1.

Исходные данные для курсовой работы обучающимся выдает ведущий преподаватель.

Курсовая работа состоит из 5 разделов (по согласованию с преподавателем в зависимости от исходных данных расчет некоторых таблиц обучающимися не производится). Подробная методика выполнения курсовой работы дана непосредственно в начале каждого раздела. Законченную курсовую работу обучающийся сдает на проверку преподавателю.

Курсовая работа, выполненная с большими отклонениями от требований, с ошибками и небрежно, не принимается к защите и с замечаниями рецензента возвращается обучающемуся для доработки. Исправляя ошибки, обучающийся не должен перепечатывать или переписывать ее заново. Необходимо, сохранив замечания преподавателя, сделать соответствующие исправления, и сдать курсовую работу для повторного рецензирования.

По результатам защиты выставляется оценка в ведомость и зачетную книжку.

ПЛАН-ЗАДАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Общие сведения о хозяйстве. Краткая характеристика хозяйства, для которого ведется проблемная разработка рациональной системы удобрений (название хозяйства, местоположение, специализация, агроклиматическая и почвенная характеристика местоположения хозяйства, земельные угодья, схема севооборота, урожайность сельскохозяйственных культур и т.д.).
2. Обеспеченность хозяйства местными удобрениями.
3. Расчет доз минеральных удобрений.
4. Баланс гумуса в почве.
5. Составление заявки на поставку удобрений.

РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ХОЗЯЙСТВЕ

Название _____

Местоположение _____
(республика, область, край)

Специализация _____
(зерновая, животноводческая и т.д.)

Землепользование:

Пашня (всего) _____, в т.ч. полевые севообороты _____

Кормовые _____, овощные _____, сады и ягодники _____

Луга и пастбища (всего) _____, в том числе заливные _____

Суходольные _____, прочие с.-х. угодья _____

Таблица 1

Урожайность культур в хозяйстве

№ п/п	Культура	Урожайность, ц/га			
		за предыдущие три года			на год составления плана применения удобрений
		20__	20__	20__	
1					
2					
3					
4					
5					

Таблица 2

Схема севооборота и планируемая урожайность

№ поля	Культура севооборота	Площадь поля, га	Планируемый урожай, ц/га
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Таблица 3

Климатические условия

Показатели	Месяцы												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Кол-во осадков, мм, в т.ч. за период вегетации													
Среднемесячная температура, °С													
Относительная влажность воздуха, %													
Сумма температур за период выше +10°С													
Гидротермический коэффициент													
Даты перехода температуры воздуха через +5°С (начало и конец вегетации)													

Таблица 4

Агрохимические показатели почвы

Тип почвы	pH	Содержание водорастворимых солей, %				Гумус, %	Емкость поглощения	Содержание поглощенного натрия	Азот гидролиз-емый или нитратный	Подвижный фосфор*	Обменный калий*
		общее	SO ₄	HC O ₃	CL	мг-экв на 100 г почвы			мг на 100 г почвы		

Таблица 5

Характеристика обеспеченности питательными веществами

Культура	Степень обеспеченности почвы доступными элементами (записывается очень низкая, низкая, средняя, высокая)			Поправочные коэффициенты к среднерекомендуемым дозам удобрений		
	минеральным азотом	подвижным фосфором	обменным калием	азотных	фосфорных	калийных
зерновые						
пропашные						
овощные						

Таблица 6

Определение доз удобрений

Культура	Дозы минеральных удобрений, кг д.в. на 1 га					
	среднерекомендуемые дозы			скорректированные дозы		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
зерновые						
пропашные						
овощные						

Таблица 7

Наиболее подходящие формы минеральных удобрений и сроки их внесения

Выбранные виды удобрений		ГОСТ или ТУ	Д.в., %	Влажность, %	Размер гранул, мм	Цена 1 ц, руб.	Лучший срок внесения
N							
P							
K							

Таблица 8

Данные, определяющие эффективность использования навоза

Срок внесения навоза	Степень разложения	Доза, т/га
В пару		
Под зябь		
Перед посевом		
В другие сроки		

Делается заключение по агрохимическим свойствам почвы, возможных урожаев в данных почвенно-климатических условиях и резервах повышения урожайности за счет химической мелиорации.

РАЗДЕЛ II. ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ХОЗЯЙСТВА МЕСТНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

Правильное сочетание местных органических и минеральных удобрений важнейший принцип научно-обоснованной системы удобрений. Наиболее ценным органическим удобрением является навоз, в котором содержатся почти все элементы питания растений. Качество и количество навоза зависит от вида животного, типа кормления и вида и количества подстилки, продолжительности стойлового периода, а также от способа содержания животных и технологии хранения. При продолжительности стойлового периода 180-220 дней от одного животного накапливается следующее количество навоза:

КРС, т		Лошади, т		Свиньи, т		Овцы, т	
взрослый	молодняк	взрослый	молодняк	взрослый	молодняк	взрослый	молодняк
6-8	2-3	4-4,5	2-3	2,4-3	1,2-1,5	1,0	0,5

Выход навозной жижи составляет около 15% от веса свежего навоза. Птичьего помета за год накапливается: от 100 кур – 6-8, 100 уток – 8-10 и 100 гусей – 10-15 ц.

Таблица 9

Накопление органических удобрений

Вид скота	Продолжительность стойлового периода (дней)	Кол-во голов	Выход свежего навоза, т		Выход навоза после хранения от всех голов, т	Выход навозной жижи, т	
			на 1 голову	от всех голов		от 1 головы за год	от всех голов за год
Лошади взрослые							
Молодняк лошадей							
Крупный рогатый скот							
Молодняк КРС							
Свиньи взрослые							
Молодняк свиней							
Овцы							
Птица							
Всего							

Таблица 10

Учет потерь навоза при хранении

Способ хранения	Продолжительность хранения в месяцах	Тонны	Процент потерь	Всего потерь, т
Анаэробно-аэробный (горячий-холодный)				
Аэробный (горячий)				
Итого потерь, т				
Будет накоплено навоза за вычетом потерь				

Таблица 11

Приготовление компостов

Вид компоста	Соотношение компостируемых материалов	Всего		всего компоста, т
		навоза	компостируемого материала	
Итого:				

Таблица 12

**Распределение органических (Т) и минеральных удобрений (кг действующего вещества)
по культурам севооборота в расчете на 1 га**

Культура севообо- рота	Сроки внесения удобрений																Общее количество			
	под основную обработку				под предпосевную обработку				при посеве				в подкормках							
	орга- ниче- ские удоб- рения	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	орга- ниче- ские удоб- рения	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	орга- ниче- ские удоб- рения	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	орга- ниче- ские удоб- рения	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	орга- ниче- ские удоб- рения	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ИТОГО																				

Другие сроки и способы внесения удобрений:

Насыщенность удобрени- ями	Органические, т/га	В кг/га		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
типовая				
фактическая				

Таблица 13

Дозы органических (Т) и выбранных форм минеральных удобрений (ц/га)

Культура севооборота	Сроки внесения удобрений																Общее количество				Другие виды используемых удобрений
	под основную обработку				под предпосевную обработку				при посеве				в подкормках								
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
ИТОГО																					

*- записываются названия удобрений

Количество органических (Т) и минеральных удобрений (Ц) на всю удобряемую площадь

*-записываются названия удобрений

РАЗДЕЛ III. РАСЧЕТ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Таблица 15.1

Расчет доз удобрений на запланированный урожай

№ поля	Показатели	Культура 1. _____ 2. _____					
		Урожайность 1. _____ 2. _____ ц/га					
		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		1	2	1	2	1	2
1	Вынос питательных веществ, кг на 1 ц основной продукции и соответствующее количество побочной						
2	Вынос питательных веществ с 1 га кг при планируемой урожайности						
3	Содержание подвижных веществ в почве по картограммам, мг на 100 г почвы						
4	Запасы подвижных питательных веществ в пахотном слое почвы, кг на 1 га						
5	Коэффициенты использования питательных веществ растениями из почвы, %						
6	Количество питательных веществ, поглощаемых растениями из почвы, кг с 1 га						
7	Количество элементов питания, оставленных в почве с растительными остатками предшественника, кг на 1 га						
8	Коэффициенты использования питательных веществ из растительных остатков, %						
9	Количество питательных веществ, используемых из растительных остатков, кг с 1 га						
10	Внесено минеральных удобрений под предшественник, кг действующего вещества на 1 га						
11	Последействие минеральных удобрений, %						
12	Использование элементов питания из минеральных удобрений в последствии, кг с 1 га						
13	Внесено с _____ т органических удобрений, кг действующего вещества						
14	Коэффициенты использования питательных веществ из органических удобрений растениями, %, в годы действия или последействия						
15	Количество питательных веществ, взятых растениями из органических удобрений, кг/га						
16	Всего будет усвоено растением (сумма величин 6, 9, 12, 15)						
17	Требуется внести с минеральными удобрениями, кг действующего вещества на 1 га						
18	Коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений, %						
19	Будет внесено питательных веществ с учетом коэффициента использования, кг на 1 га						
20	Содержание действующего вещества в физических туках, %						
21	Доза физических туков, ц/га						

Таблица 15.2

Расчет доз удобрений на запланированный урожай

№ поля	Показатели	Культура 1. _____ 2. _____					
		Урожайность 1. _____ 2. _____ ц/га					
		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		1	2	1	2	1	2
1	Вынос питательных веществ, кг на 1 ц основной продукции и соответствующее количество побочной						
2	Вынос питательных веществ с 1 га кг при планируемой урожайности						
3	Содержание подвижных веществ в почве по картограммам, мг на 100 г почвы						
4	Запасы подвижных питательных веществ в пахотном слое почвы, кг на 1 га						
5	Коэффициенты использования питательных веществ растениями из почвы, %						
6	Количество питательных веществ, поглощаемых растениями из почвы, кг с 1 га						
7	Количество элементов питания, оставленных в почве с растительными остатками предшественника, кг на 1 га						
8	Коэффициенты использования питательных веществ из растительных остатков, %						
9	Количество питательных веществ, используемых из растительных остатков, кг с 1 га						
10	Внесено минеральных удобрений под предшественник, кг действующего вещества на 1 га						
11	Последствие минеральных удобрений, %						
12	Использование элементов питания из минеральных удобрений в последствии, кг с 1 га						
13	Внесено с _____ т органических удобрений, кг действующего вещества						
14	Коэффициенты использования питательных веществ из органических удобрений растениями, %, в годы действия или последствия						
15	Количество питательных веществ, взятых растениями из органических удобрений, кг/га						
16	Всего будет усвоено растением (сумма величин 6, 9, 12, 15)						
17	Требуется внести с минеральными удобрениями, кг действующего вещества на 1 га						
18	Коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений, %						
19	Будет внесено питательных веществ с учетом коэффициента использования, кг на 1 га						
20	Содержание действующего вещества в физических туках, %						
21	Доза физических туков, ц/га						

Таблица 15.3

Расчет доз удобрений на запланированный урожай

№ поля	Показатели	Культура 1. _____ 2. _____					
		Урожайность 1. _____ 2. _____ ц/га					
		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		1	2	1	2	1	2
1	Вынос питательных веществ, кг на 1 ц основной продукции и соответствующее количество побочной						
2	Вынос питательных веществ с 1 га кг при планируемой урожайности						
3	Содержание подвижных веществ в почве по картограммам, мг на 100 г почвы						
4	Запасы подвижных питательных веществ в пахотном слое почвы, кг на 1 га						
5	Коэффициенты использования питательных веществ растениями из почвы, %						
6	Количество питательных веществ, поглощаемых растениями из почвы, кг с 1 га						
7	Количество элементов питания, оставленных в почве с растительными остатками предшественника, кг на 1 га						
8	Коэффициенты использования питательных веществ из растительных остатков, %						
9	Количество питательных веществ, используемых из растительных остатков, кг с 1 га						
10	Внесено минеральных удобрений под предшественник, кг действующего вещества на 1 га						
11	Последствие минеральных удобрений, %						
12	Использование элементов питания из минеральных удобрений в последствии, кг с 1 га						
13	Внесено с _____ т органических удобрений, кг действующего вещества						
14	Коэффициенты использования питательных веществ из органических удобрений растениями, %, в годы действия или последствия						
15	Количество питательных веществ, взятых растениями из органических удобрений, кг/га						
16	Всего будет усвоено растением (сумма величин 6, 9, 12, 15)						
17	Требуется внести с минеральными удобрениями, кг действующего вещества на 1 га						
18	Коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений, %						
19	Будет внесено питательных веществ с учетом коэффициента использования, кг на 1 га						
20	Содержание действующего вещества в физических туках, %						
21	Доза физических туков, ц/га						

Таблица 16.1

Расчет доз удобрений на планируемую прибавку урожая

№ по- ля	Показатели	Культура					
		1. _____ 2. _____					
		Урожайность					
		1. _____ 2. _____					
		ц/га					
		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		1	2	1	2	1	2
1	Урожайность культур на удобренных полях (среднее за 2-3 г), ц/га						
2	Планируемая прибавка урожая, ц/га						
3	Вынос питательных элементов, кг на 1 ц основной продукции и соответствующее количество побочной						
4	Вынос питательных элементов прибавкой урожая, кг с 1 га						
5	Будет внесено с _____ т органических удобрений, кг на 1 га						
6	Коэффициенты использования питательных веществ из органических удобрений, %						
7	Будет использовано из органических удобрений, кг на 1 га						
8	Требуется внести с минеральными удобрениями, кг, на 1 га						
9	Коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений, %						
10	Надо внести питательных веществ с минеральными удобрениями с учетом коэффициентов использования, кг на 1 га						
11	Обеспеченность почвы подвижными питательными веществами (класс)						
12	Поправочные коэффициенты (по обеспеченности)						
13	Количество элементов питания с учетом плодородия почвы, кг на 1 га						
14	Содержание элементов питания в физических туках, %						
15	Доза физических туков, ц/га						

Таблица 16.2

Расчет доз удобрений на планируемую прибавку урожая

№ по- ля	Показатели	Культура					
		1. _____ 2. _____					
		Урожайность					
		1. _____ 2. _____					
		ц/га					
		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		1	2	1	2	1	2
1	Урожайность культур на удобренных полях (среднее за 2-3 г), ц/га						
2	Планируемая прибавка урожая, ц/га						
3	Вынос питательных элементов, кг на 1 ц основной продукции и соответствующее количество побочной						
4	Вынос питательных элементов прибавкой урожая, кг с 1 га						
5	Будет внесено с _____ т органических удобрений, кг на 1 га						
6	Коэффициенты использования питательных веществ из органических удобрений, %						
7	Будет использовано из органических удобрений, кг на 1 га						
8	Требуется внести с минеральными удобрениями, кг, на 1 га						
9	Коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений, %						
10	Надо внести питательных веществ с минеральными удобрениями с учетом коэффициентов использования, кг на 1 га						
11	Обеспеченность почвы подвижными питательными веществами (класс)						
12	Поправочные коэффициенты (по обеспеченности)						
13	Количество элементов питания с учетом плодородия почвы, кг на 1 га						
14	Содержание элементов питания в физических туках, %						
15	Доза физических туков, ц/га						

Таблица 16.3

Расчет доз удобрений на планируемую прибавку урожая

№ по- ля	Показатели	Культура					
		1. _____ 2. _____					
		Урожайность					
		1. _____ 2. _____					
		ц/га					
		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		1	2	1	2	1	2
1	Урожайность культур на удобренных полях (среднее за 2-3 г), ц/га						
2	Планируемая прибавка урожая, ц/га						
3	Вынос питательных элементов, кг на 1 ц основной продукции и соответствующее количество побочной						
4	Вынос питательных элементов прибавкой урожая, кг с 1 га						
5	Будет внесено с _____ т органических удобрений, кг на 1 га						
6	Коэффициенты использования питательных веществ из органических удобрений, %						
7	Будет использовано из органических удобрений, кг на 1 га						
8	Требуется внести с минеральными удобрениями, кг, на 1 га						
9	Коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений, %						
10	Надо внести питательных веществ с минеральными удобрениями с учетом коэффициентов использования, кг на 1 га						
11	Обеспеченность почвы подвижными питательными веществами (класс)						
12	Поправочные коэффициенты (по обеспеченности)						
13	Количество элементов питания с учетом плодородия почвы, кг на 1 га						
14	Содержание элементов питания в физических туках, %						
15	Доза физических туков, ц/га						

РАЗДЕЛ IV. БАЛАНС ГУМУСА В ПОЧВЕ

Расчет потребности в органических удобрениях для обеспечения бездефицитного баланса гумуса в почве.

Расчет потребности в органических удобрениях ведут по форме (табл. 17 и 18). При этом определяют:

1. Накопление пожнивно-корневых остатков по культурам севооборота. Для этого урожайность основной продукции (ц/га) умножают на коэффициент накопления пожнивно-корневых остатков (K_o). Полученные данные переводят в т/га.

2. Количество гумуса, накопившегося за счет пожнивно-корневых остатков, получают умножением величины пожнивно-корневых остатков (т/га) на коэффициент гумификации (K_g).

3. Запасы гумуса в пахотном слое почвы определяют по формуле:

$$Z = HdA,$$

где Z - запас гумуса, т/га;

H - мощность пахотного слоя почвы (см), которая может изменяться в зависимости от типа, подтипа почвы, глубины вспашки и т.д.;

d - плотность пахотного слоя для черноземов примерно равна 1,0-1,2 г/см, а для каштановых 1,23-1,32 г/см³;

A - средне-взвешенное содержание гумуса в пахотном слое почвы, %.

Процентное содержание гумуса находят в очерках к почвенным картам хозяйства, в агрохимических паспортах полей и книгах землеустройства. Средневзвешенное количество гумуса находят путем умножения каждого отдельного показателя на площадь, затем все суммируется и делится на сумму площадей.

Таблица 17

Расчет потребности хозяйства в органических удобрениях при достигнутом уровне урожайности

Культура	Средний урожай, ц/га, за последние 3 года	Накопление пожнивно-корневых остатков		Накопление гумуса из пожнивно-корневых остатков		Минерализация гумуса в почве			Потери гумуса, т/га	Компенсационная доза навоза, т/га
		K_o	т/га	K_g	т/га	запасы гумуса, т/га	K_m	минерализация, т/га		

Таблица 18

**Расчет потребности в органических удобрениях по хозяйству
(на перспективу)**

Культура	Планируемый урожай, ц/га	Накопление пожнивно-корневых остатков		Накопление гумуса из пожнивно-корневых остатков		Минерализация гумуса в почве			Потери гумуса, т/га	Компенсационная доза навоза, т/га
		Ко	т/га	Кг	т/га	запасы гумуса, т/га	Км	минерализация, т/га		

Таблица 19

Баланс гумуса в почвах хозяйства

Показатели	За 20__ - 20__ г.	Прогноз на 20__ г
Накопление гумуса, т/га		
Из пожнивно-корневых остатков		
Из органических удобрений		
Потери гумуса, т/га		
При минерализации гумуса		
При эрозии почвы		
Баланс, т/га		

Данные для расчета баланса гумуса использовать из табл. 21, 22. Накопление гумуса из органических удобрений рассчитывается путем умножения количества, внесенного на 1 га, на коэффициент гумификации (0,20-0,25).

Коэффициенты минерализации (Км) гумуса:

Использование почв	Для черноземов	Для каштановых почв
На чистых парах	0,020	0,025
На посевах пропашных культур	0,014	0,017
На культурах сплошного посева	0,007	0,008
На многолетних травах	0,004	0,005

Потери или накопление гумуса (т/га), определяют путем вычитания из количества минерализовавшегося гумуса количество гумуса, накопившегося в пахотном слое почвы из пожнивно-корневых остатков.

Дозу навоза (т/га) для создания бездефицитного баланса гумуса определяют делением потерь гумуса (т/га) на количество гумуса, образующегося от 1 т навоза с учетом коэффициента гумификации.

Для определения компенсационной дозы навоза суммируют дозы по культурам и делят полученную сумму на число полей (или культур).

Потребность в органических удобрениях (т) получают, умножив среднюю дозу навоза (т/га) на всю площадь севооборота или пашни хозяйства.

Потери при эрозии почв высчитываются путем умножения ежегодных потерь мелкозема (т/га) на процент гумуса в почве.

Заключение о балансе в севообороте и мерах по его улучшению.

Таблица 20

Расчет потребности возделываемых культур в элементах питания для получения планируемых урожаев за ротацию севооборота

Культура	Планируемый урожай	Вынос питательных веществ					
		на 1 ц основной продукции			на планируемый урожай		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ИТОГО							

Таблица 21

Поступление питательных веществ в почву с семенами

Культура	Норма высева, ц/га	Содержание питательных веществ, кг					
		в 1 ц			в норме высева на 1 га		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ИТОГО							

РАЗДЕЛ V. СОСТАВЛЕНИЕ ЗАЯВКИ НА ПОСТАВКУ УДОБРЕНИЙ

Составлению заявки предшествует определение потребности в минеральных удобрениях по сезонам года. Сезонная потребность в них (табл. 26) рассчитывается на основании данных табл. 14. Весной удобрения вносятся при подкормке озимых, трав, в раннем пару, под предпосевную культивацию зерновых, кормовых, технических культур, овощей, в рядке при посеве и гнезда при посадке. Летом удобрения вносятся в подкормках яровых и подвозимый клин, осенью – под основную обработку и в подкормке озимых.

Определив сезонную потребность в запланированных туках, обучающийся приступает к составлению заявки. Количество минеральных удобрений в заявке увеличивается до 5-8% на потери при транспортировке, хранении и внесении. В случае наличия в хозяйстве удобрений, оставшихся от прошлых лет, в заявке соответственно по видам уменьшают объем поставки.

Зная количество поступающих удобрений, можно рассчитывать необходимую для их хранения площадь и емкость склада. В среднем для хранения 1 т удобрений при высоте штабеля 2 м требуется площадь 0,5 м². Так как основная часть удобрений в хозяйстве поступает в I и IV кварталах и хранится на складах осенью, зимой и летом, а лучшим сроком основной заправки минеральными туками почвы в засушливой зоне является зяблевая вспашка, то необходимая емкость склада должна составлять не менее 70% от общей потребности в удобрениях. Установленная по объему поставок площадь склада увеличивается на 10% для обеспечения механизации труда. При строительстве отдельная часть склада предусматривается для хранения взрывоопасных удобрений.

Таблица 22

Сезонная потребность в минеральных удобрениях

Запланированные удобрения	Потребное количество удобрений, т							
	весной		летом		осенью		всего	
	запланированных	действующее вещество	запланированных	действующее вещество	запланированных	действующее вещество	запланированных	действующее вещество
Азотные								
Фосфорные								
Калийные								
Комплексные								
ИТОГО								
ВСЕГО ЗА ГОД								

Таблица 23

Заявка на поставку минеральных удобрений

Название удобрения	Необходимое для завоза кол-во удобрений (по кварталам), т								Всего	
	I		II		III		IV			
	запланированных	действующее вещество	запланированных	действующее вещество	запланированных	действующее вещество	запланированных	действующее вещество	запланированных	действующее вещество

Таблица 24

Примерная потребность в складских помещениях для минеральных удобрений

Сроки поступления удобрений	Общее кол-во, т	Средний объем 1т, м ³	Примерная высота кучи, м	Площадь, м ² потребная на:		Срок освобождения склада	Фактическая площадь, потребная для хранения удобрений, м ² *
				одну тонну	общее кол-во		
I квартал							
II квартал							
III квартал							
IV квартал							

Всего с учетом* 5-10% увеличения.

* – найденной фактически необходимой площади для хранения удобрений добавляют 5-10% с учетом площади, занимаемой переборками, дорожками для подготовки удобрения к внесению и т.д. Часть склада следует специально выделить для хранения взрывоопасных удобрений и отметить это в пояснительной записке.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Завершается курсовая работа пояснительной запиской, в которой обучающийся дает обоснование намеченным приемам удобрения возделываемых культур. Прежде всего, агрономически правильно обосновывается план распределения удобрений в севообороте. При этом следует кратко отметить биологические особенности выращиваемых растений, вынос питательных веществ, с планируемым урожаем и динамику потребления их по фазам роста и развития, отношение к реакции среды и обеспеченности почвы элементами питания, желательные формы удобрений для каждой культуры. С учетом особенностей растений, климатических и почвенных условий объяснить целесообразность применяемых доз, сроков и способов внесения, указать глубину заделки, а также машины, которые используются в хозяйствах для применения удобрений. Отмечается, как принималось во внимание при установлении норм удобрений влияние предшественника и после действия ранее вносившихся удобрений. В пояснительной записке дается заключение по балансу питательных веществ в севообороте. Если севооборотов несколько, то объяснительную записку составляют по каждому севообороту в отдельности.

Таблица 25

Пояснительная записка по применению удобрений в хозяйстве

№ поля	Культура	Обоснование и описание приемов удобрения с указанием применяемых машин

№ поля	Культура	Обоснование и описание приемов удобрения с указанием применяемых машин

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета):

1. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 584 с. — ISBN 978-5-507-54921-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/512069>.

2. Глухих, М. А. Агрохимия : учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 120 с. — ISBN 978-5-507-51213-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/507817>.

2. Мамонтов, В.Г. Химия почв практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.Г. Мамонтов, А.А. Гладков. - М.: ИНФРА-М, 2023. - 272 с. <https://znanium.ru/catalog/document?id=434773>.

3. Учебное пособие по экологической агрохимии [Электронный ресурс]/О.Ю. Лобанкова, А.Н. Есаулко, В.В. Агеев и др. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 173 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514936>.

б) дополнительная литература:

1. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, Л.С. Горбатко и др. – Ставрополь: АГРУС, 2013. – 352 с. - ISBN 978-5-9596-0793-7. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=513921>.

2. Инструментальные методы исследования почв и растений [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие/Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак. – СибНИИЗиХ Россельхозакадемии; сост.: Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева, А. Н. Мармулев. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 116 с. - ISBN 5-94477-021-X. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=516603>.

3. Плодородие почв: экологические, социальные и почвенно-генетические особенности: монография [Электронный ресурс]/Вальков В.Ф., Денисова Т.В., Казеев К.Ш. и др. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2013. - 299 с. ISBN 978-5-9275-1182-2. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=551236>.

4. Почвоведение [Электронный ресурс]: Справочное пособие / Мамонтов В.Г. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 368 с. ISBN 978-5-00091-176-1. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=538671>.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Институт генетики и агрономии

кафедра «Земледелие, мелиорация и агрохимия»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по проблемной разработке рациональной системы удобрений в

(наименование хозяйства)

Обучающийся ____ курса группы _____

Направление подготовки (специальность) _____

Направленность (профиль) _____

Выполнил: _____

Проверил: _____

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Основные требования к выполнению курсовой работы.....	3
План-задание курсовой работы.....	3
Раздел I. Общие сведения о хозяйстве.....	4
Раздел II. Обеспеченность хозяйства местными удобрениями.....	7
Раздел III. Расчет доз минеральных удобрений.....	11
Раздел IV. Баланс гумуса в почве.....	17
Раздел V. Составление заявки на поставку удобрений.....	20
Пояснительная записка.....	22
Список литературы.....	24
Приложение	25