

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**



СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

C=RU, S=Ставропольский
край, Т=проректор по
учебной работе, О=""
ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ ""
СТАВРОПОЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ""
СНИЛС=04314925333,
ИНН=263402424665,
E=oit@stgau.ru, G=Игорь
Юрьевич, SN=Скляров,
CN=Скляров Игорь Юрьевич

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института агробиологии и
природных ресурсов
Есаулко Александр Николаевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.26 Земледелие

35.03.04 Агрономия

Защита растений

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Земледелие» является формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на получение теоретических знаний и практических навыков по разработке севооборотов, обработки почвы, управлению фитосанитарным состоянием, рациональному использованию пахотных земель, повышению их плодородия и защите почв от эрозии и дефляции с целью получения стабильного урожая.

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 и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять сбор информации необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов	ПК-1.1 Владеет методами поиска и критически анализирует информацию, выделяя наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур	знает Методы поиска информации умеет Определять наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур владеет навыками Навыками сбора информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур (13.017 В/01.6 ТД 1)
ПК-1 Способен осуществлять сбор информации необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов	ПК-1.2 Устанавливает соответствие агроландшафтных условий и определяет оптимальные размеры и контуры полей с учетом зональных особенностей сельскохозяйственных культур	знает Агроландшафтные условия умеет Устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования требований сельскохозяйственных культур к условиям произрастания (13.017 В/01.6 У.2,5) владеет навыками Навыками определения оптимальных размеров и контуров полей с учетом зональных особенностей сельскохозяйственных культур
ПК-1 Способен осуществлять сбор информации необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов	ПК-1.3 Составляет схемы и планы введения севооборотов и ротационных таблиц с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур	знает Требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания (13.017 В/01.6 Зн.4,5,7) умеет Составлять схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур (13.017 В/01.6 У.3) владеет навыками Разработкой системы севооборотов и плана их размещения по территории землепользования с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования

		земельных ресурсов(13.017 В/01.6 ТД 3)
ПК-1 Способен осуществлять сбор информации необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов	ПК-1.4 Демонстрирует знания способов и последовательность приемов обработки почвы, под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами	знает Способы и приемы обработки почвы, под различные сельско-хозяйственные культуры умеет Определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами(13.017 В/01.6 У.5) владеет навыками Навыками разработки рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы (13.017 В/01.6 ТД 4)
ПК-2 Способен комплектовать почвообрабатывающие, посевные и уборочные агрегаты, агрегаты для внесения удобрений и борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений, определять схемы их движения по полям, проводить технологические регулировки	ПК-2.1 Комплектует агрегаты для обработки почвы, проводит технологические регулировки, определяет схемы движения и контролирует качество выполнения работ в севооборотах	знает Требования сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки (13.017 В/01.6 Зн.9) умеет Комплектовать агрегаты для обработки почвы владеет навыками Навыками проведения технологических регулировки, определяют схемы движения и контролирует качество выполнения работ в севооб-оротах

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Земледелие» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4, 5 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Земледелие» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Ознакомительная практика

Землеустройство с основами геодезии

Механизация растениеводства

Освоение дисциплины «Земледелие» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Системы земледелия

Органическое земледелие

Овощеводство защищенного грунта

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Технологическая практика

Преддипломная практика

Плодоводство

Овощеводство

Хранение и переработка продукции растениеводства

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

Общая трудоемкость дисциплины «Земледелие» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

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			
4	72/2	18		18	36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
практической подготовки		18		18	36		
5	144/4	18		36	54	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
практической подготовки		18		36	54		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	72/2			0.12			
5	144/4	2					0.25

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	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.	1 раздел. Раздел 1. Научные основы земледелия									
1.1.	Плодородие почв и методы его воспроизводства	4	4	4			10		Устный опрос	ПК-1.1
1.2.	Факторы плодородия почвы и пути их оптимизации	4	14	6		8	8		Устный опрос	ПК-1.1
1.3.	Контрольная точка №1							КТ 1	Тест	
2.	2 раздел. Раздел 2. Сорные растения и меры борьбы с ними									
2.1.	Вред и вредоносность, классификация сорных растений	4	4	4			10		Устный опрос	ПК-1.2

2.2.	Биология и экология сорных растений, меры борьбы с ними	4	14	4		10	8		Устный опрос	ПК-1.2
2.3.	Контрольная точка №2							КТ 2	Тест	
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		216	18		18	36			
3.	3 раздел. Раздел 3. Научные основы чередования культур									
3.1.	Причины чередования культур. Принципы и правила построения севооборотов	5	4	4			12		Устный опрос	ПК-1.3
3.2.	Севообороты почвенно-климатических зон края	5	20	6		14	6		Устный опрос	ПК-1.3
3.3.	Контрольная точка №3							КТ 3	Тест	
4.	4 раздел. Раздел 4. Научные основы обработки почвы									
4.1.	Способы и приемы обработки почвы. Современные тенденции в обработке почвы	5	16	4		12	16		Устный опрос	ПК-1.4, ПК-2.1
4.2.	Разноглубинность при обработке почвы в севообороте	5	14	4		10	20		Устный опрос	ПК-1.4, ПК-2.1
5.	5 раздел. Экзамен									
5.1.	Экзамен	5							Собеседование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		216	18		36	54			
	Итого		216	36		54	90			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Плодородие почв и методы его воспроизводства	Плодородие почв и методы его воспроизводства	4/4
Факторы плодородия почвы и пути их оптимизации	Факторы плодородия почвы и пути их оптимизации	6/4
Вред и вредоносность, классификация сорных растений	Вред и вредоносность, классификация сорных растений	4/-
Биология и экология сорных растений, меры борьбы с ними	Биология и экология сорных растений, меры борьбы с ними	4/-
Причины чередования культур. Принципы и правила построения севооборотов	Причины чередования культур. Принципы и правила построения севооборотов	4/-

Севообороты почвенно-климатических зон края	Севообороты почвенно-климатических зон края	6/4
Способы и приемы обработки почвы. Современные тенденции в обработке почвы	Способы и приемы обработки почвы. Современные тенденции в обработке почвы	4/4
Разноглубинность при обработке почвы в севообороте	Разноглубинность при обработке почвы в севообороте	4/4
Итого		36

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Факторы плодородия почвы и пути их оптимизации	Факторы плодородия почвы и пути их оптимизации	лаб.	8
Биология и экология сорных растений, меры борьбы с ними	Биология и экология сорных растений, меры борьбы с ними	лаб.	10
Севообороты почвенно-климатических зон края	Севообороты почвенно-климатических зон края	лаб.	14
Способы и приемы обработки почвы. Современные тенденции в обработке почвы	Способы и приемы обработки почвы. Современные тенденции в обработке почвы	лаб.	12
Разноглубинность при обработке почвы в севообороте	Разноглубинность при обработке почвы в севообороте	лаб.	10

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Плодородие почв и методы его воспроизводства	10

Факторы плодородия почвы и пути их оптимизации	8
Вред и вредоносность, классификация сорных растений	10
Биология и экология сорных растений, меры борьбы с ними	8
Причины чередования культур. Принципы и правила построения севооборотов	12
Севообороты почвенно-климатических зон края	6
Способы и приемы обработки почвы. Современные тенденции в обработке почвы	16
Разноглубинность при обработке почвы в севообороте	20

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Земледелие» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Земледелие».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Земледелие».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

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

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Плодородие почв и методы его воспроизводства. Плодородие почв и методы его воспроизводства	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.5, Л3.6
2	Факторы плодородия почвы и пути их оптимизации. Факторы плодородия почвы и пути их оптимизации	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.5, Л3.6
3	Вред и вредоносность, классификация сорных растений. Вред и вредоносность, классификация сорных растений	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.5, Л3.6
4	Биология и экология сорных растений, меры борьбы с ними. Биология и экология сорных растений, меры борьбы с ними	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.5, Л3.6
5	Причины чередования культур. Принципы и правила построения севооборотов. Причины чередования культур. Принципы и правила построения севооборотов	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.5, Л3.6
6	Севообороты почвенно-климатических зон края. Севообороты почвенно-климатических зон края	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.5, Л3.6
7	Способы и приемы обработки почвы. Современные тенденции в обработке почвы. Способы и приемы обработки почвы. Современные тенденции в обработке почвы	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.5, Л3.6
8	Разноглубинность при обработке почвы в севообороте. Разноглубинность при обработке почвы в севообороте	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л3.4, Л3.5, Л3.6

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Земледелие»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1.1: Владеет методами поиска и критически анализирует информацию, выделяя наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур	Лекарственные и эфиромасличные культуры				x				
	Овощеводство							x	
	Органическое земледелие							x	
	Плодоводство							x	
	Преддипломная практика								x
	Растениеводство					x	x		
	Системы земледелия							x	
	Технологическая практика						x		
ПК-1.2: Устанавливает соответствие агроландшафтных условий и определяет оптимальные размеры и контуры полей с учетом зональных особенностей сельскохозяйственных культур	Землеустройство с основами геодезии			x					
	Мелиорация								
	Ознакомительная практика		x						
	Преддипломная практика								x
ПК-1.3: Составляет схемы и планы введения севооборотов и ротационных таблиц с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур	Органическое земледелие							x	
	Преддипломная практика								x
	Системы земледелия							x	
	Технологическая практика		x		x		x		
ПК-1.4: Демонстрирует знания способов и последовательность приемов обработки почвы, под различные сельскохозяйственные культуры для создания заданных свойств почвы с минимальными энергетическими затратами	Механизация растениеводства		x	x					
	Органическое земледелие							x	
	Преддипломная практика								x
	Системы земледелия							x	
	Технологическая практика		x		x		x		
ПК-2.1: Комплекует агрегаты для обработки почвы, проводит технологические регулировки, определяет схемы движения и контролирует качество выполнения работ в севооборотах	Механизация растениеводства		x	x					
	Преддипломная практика								x
	Технологическая практика						x		

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 «Земледелие» 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 «Земледелие» проводится в виде Зачет, Экзамен, Курсовая работа.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

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:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
0 семестр			
КТ 1	Тест		10
КТ 2	Тест		10
КТ 3	Тест		10
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
0 семестр			
КТ 1	Тест	10	9–10 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 85% и выше; 7–8 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 70–84%; 5–6 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 55–69%; 3–4 балла выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 45–54%; 0–2 балла выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 44% и меньше.

КТ 2	Тест	10	9–10 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 85% и выше; 7–8 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 70–84%; 5–6 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 55–69%; 3–4 балла выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 45–54%; 0–2 балла выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 44% и меньше.
КТ 3	Тест	10	9–10 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 85% и выше; 7–8 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 70–84%; 5–6 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 55–69%; 3–4 балла выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 45–54%; 0–2 балла выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 44% и меньше.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Земледелие» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество

выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Земледелие»

Вопросы для зачета

1. Назовите земные факторы жизни и приемы их регулирования
2. Назовите законы земледелия и их сущность
3. Приемы воспроизводства плодородия почвы
4. Изложите классификацию сорных растений
5. Охарактеризуйте группу яровых ранних сорных растений
6. Охарактеризуйте группу яровых поздних сорных растений
7. Охарактеризуйте группу зимующих сорных растений
8. Охарактеризуйте группу многолетних сорных растений
9. В чем отличие паразитных и непаразитных типов сорных растений
10. Биологические особенности сорных растений
11. Вред и вредоносность сорных растений
12. Агротехнический метод борьбы с сорными растениями
13. Химические меры борьбы с сорняками

Вопросы к экзамену

1. Законы земледелия и их практическое применение по зонам Ставропольского края
2. Плодородие почвы, приёмы его сохранения и повышения.
3. Строение пахотного слоя и его краткая характеристика.
4. Органическое вещество почвы и его значение в плодородии почвы.
5. Благоприятное строение пахотного слоя почвы для озимой пшеницы и пути его регулирования.
6. Структура почвы, качественные и количественные характеристики.
7. Раскрыть сущность факторов, вызывающих разрушение и восстановление структуры почвы.
8. Классификация структурных агрегатов и их характеристика.
9. Формы почвенной влаги, их характеристики по степени доступности для растений и механизмы передвижения.
10. Зоны увлажнения Ставропольского края и основные типы водного режима почв.
11. Поступление и передвижение воды в почве, её производительный и непроизводительный расход.
12. Приёмы накопления, сохранения и рационального использования почвенной влаги в южных районах земледелия.
13. Водный режим почвы и его значение в земледелии, его регулирование.
14. Воздушный режим почвы, его значение и приёмы регулирования в земледелии.
15. Тепловой режим почвы, его значение и приёмы регулирования.
16. Круговорот питательных веществ в земледелии, динамика азота и фосфора.
17. Приёмы регулирования пищевого режима в земледелии.
18. Биологические особенности сорняков, их отличие от культурных растений.
19. Биологические группы яровых сорняков, их особенности и меры борьбы с ними.
20. Биологические особенности зимующих и озимых сорняков и меры борьбы с ними.

21. Биологические группы многолетних сорняков, их особенности и меры борьбы с ними.
22. Биологические группы паразитных сорняков, их особенности и меры борьбы с ними.
23. Агротехнические меры борьбы с сорняками.
24. Сорные растения в посевах кукурузы, подсолнечника, их биологические особенности и меры борьбы с ними.
25. Сорные растения в посевах озимой пшеницы, их биологические особенности и меры борьбы с ними.
26. Сорные растения в посевах сахарной свёклы, их биологические особенности и меры борьбы с ними.
27. Сорные растения в посевах гороха и овса, биологические особенности и меры борьбы с ними.
28. Гербициды, способы и условия их применения в посевах зерновых колосовых культур.
29. Гербициды, способы и условия их применения в посевах сахарной свёклы, подсолнечника и кар-тофеля.
30. Гербициды, способы и условия их применения в посевах многолетних бобовых и злаковых трав.
31. Конкурентная способность культурных растений в борьбе с сорняками.
32. Биологические методы борьбы с сорняками.
33. Комплексные методы борьбы с сорняками в посевах кукурузы на зерно.
34. Комплексные методы борьбы с сорняками в посевах подсолнечника.
35. Севообороты, бессменные посевы сельскохозяйственных культур, научные основы их развития.
36. Влияние чередования культур на баланс органического вещества и физические свойства почвы.
37. Влияние чередования культур на плодородие почвы.
38. Агротехнические основы полевых севооборотов.
39. Чистые пары - предшественники озимой пшеницы и их агрономическая оценка.
40. Предшественники сахарной свёклы, подсолнечника и их агрономическая оценка.
41. Классификация и принципы построения севооборотов.
42. Плодосменные севообороты, их назначение и особенности построения.
43. Севообороты засушливой зоны Ставрополья, их назначение и особенности построения.
44. Севообороты зоны неустойчивого увлажнения, примерные схемы и их обоснование.
45. Севообороты с выводным полем, их ротация и порядок вывода поля из чередования.
46. Почвозащитные севообороты, их задачи, особенности построения.
47. Специальные севообороты, их задачи, особенности построения.
48. Промежуточные культуры в севооборотах, их значение и классификация.
49. Введение и освоение севооборотов, контроль за их соблюдением.
50. Развитие научных основ и приёмов обработки почвы, её современные задачи.
51. Технологические свойства пахотного слоя и их влияние на качество обработки почвы.
52. Понятие о способах и приёмах обработки почвы.
53. Разноглубинная основная обработка почвы в севообороте, её обоснование и значение.
54. Зяблевая обработка и её теоретические основы.
55. Лущение стерни, его агротехническое значение и техника выполнения в зависимости от условий, сложившихся на поле.
56. Зяблевая обработка почвы после пропашных культур, её задачи и технология.
57. Полупаровая обработка почвы под яровые культуры, её задачи и теоретические основы.
58. Система зяблевой обработки почвы после многолетних трав.
59. Система предпосевной обработки почвы, её задачи и особенности в зависимости от природных зон и полевых культур.
60. Виды чистых паров и особенности их обработки в засушливых районах.
61. Чистые пары, особенности их обработки в районах проявления эрозии и дефляции почв.
62. Система обработки почвы под озимые культуры после пропашных предшественников.
63. Полупаровая обработка почвы под озимую пшеницу, её теоретические основы, условия применения и технология.
64. Система обработки пласта многолетних трав под озимые культуры.
65. Занятые пары, их роль и особенности обработки в южных районах страны.

66. Особенности зяблевой обработки почвы в районах, подверженных водной эрозии.
67. Дефляция и использование почвозащитных приёмов обработки почвы в борьбе с ней.

1. Факторы жизни растений и законы земледелия.
2. Потребность в воде основных с.-х. культур в разные периоды их роста и развития.

Критические периоды.

3. Мероприятия по борьбе с переувлажнением. Методы изучения водного режима в земледелии.

4. Обработка почвы и ее влияние на структурный состав пахотного слоя.

5. Законы научного земледелия, их значение и применение. Законы совокупного действия факторов, возврата.

6. Агрофизические свойства почвы и их роль в земледелии.

7. Биологические и химические меры борьбы с сорняками.

8. Сочетание агротехнических и химических мер борьбы сорняками в посевах полевых и овощных культур.

9. Гербициды, применяемые на колосовых культурах (техника применения, дозы, сроки внесения и условия, определяющие их эффективность).

10. Гербициды, применяемые на пропашных культурах (техника применения, условия определяющие эффективность их действия).

11. Роль разноглубинной обработки в севообороте.

12. Роль севооборота в биологическом подавлении сорняков и повышении конкурентоспособности культурных растений.

Контрольная точка №1

Вариант 1

Тестовые задания:

Задание №1

Севооборотом называется:

Ответ:

1. научно-обоснованное чередование с.-х. культур и чистого пара во времени и на полях
2. чередование с.-х. культур по полям
3. чередование с.-х. культур по годам

Задание №2

Основными типами севооборота являются:

Ответ:

1. полевые, кормовые, специальные
2. кормовые, специальные, плодосменные
3. зернопаровые, пропашные, плодосменные

Задание №3

Звеном севооборота называют:

Ответ:

1. часть севооборота, представляющую сочетание пропашных культур
2. часть севооборота представляющую сочетание бобовых культур
3. часть севооборота, представляющую сочетание 2-3 сельскохозяйственных культур

Задание №4

В севообороте южных районов страны озимую пшеницу целесообразно размещать:

Ответ:

1. поле подсолнечника
2. после сорго
3. после чистого пара

Задание №5

Подсолнечник в севообороте возвращают на прежнее поле:

Ответ:

1. через 1-2 года
2. через 3-4 года
3. через 6-8 лет

Задание №6

В условиях умеренного увлажнения озимую пшеницу целесообразно размещать:

Ответ:

1. после зернобобовых культур, многолетних трав, занятого пара
2. после чистого пара, занятого пара
3. после чистого пара

Задание №7

Возможность использования для культур предшественников одной хозяйственно — биологической группы или повторных посевов определяет принцип:

Ответ:

1. плодосменности
2. специализации
3. совместимости и самосовместимости

Тестовые задания:

Задание №1

Установите правильную последовательность зернопропашного севооборота:

Ответ:

1. Озимая пшеница
2. Горох
3. Кукуруза на силос
4. Сахарная свекла
5. Озимая пшеница

Порядок: 3,1,4,2,5

Задание №2

Установите правильную последовательность в зернопаровом севообороте:

Ответ:

1. Озимая пшеница
2. Озимый ячмень
3. Пар
4. Озимая пшеница
5. Пар

Порядок: 3,1,2,5,4

Задание №3

Установите правильную последовательность в зернопропашном севообороте:

Ответ:

1. Соя
2. Кукуруза на зерно
3. Сахарная свекла
4. Озимая пшеница
5. Яровой ячмень

Порядок: 2,5,3,1,4

Задание №4

Установите правильную последовательность травяного звена севооборота:

Ответ:

1. Озимая пшеница
2. Люцерна
3. Озимая пшеница
4. Люцерна

Порядок: 2,4,1,3

Задание №5

Установите правильную последовательность зернопаропропашного севооборота:

Ответ:

1. Пар
2. Кукуруза на силос
3. Озимая пшеница
4. Овес
5. Озимая пшеница

Порядок: 1,3,4,2,5

Задание №6

Классификация севооборота основана на ... типах севооборота:

Ответ:

1. Полевые
2. Кормовые
3. Специальные

Порядок: 1,2,3

Задание №12

Установите соответствие основными элементами севооборота в агроландшафте и их характеристикой

Дистракторы:

1. Звено севооборота
2. Ротация севооборота
3. Севооборот

Дистракторы соответствия:

1. Научно-обоснованное чередование культур
2. Часть севооборота, состоящая из 2-3 культур
3. Период, в течение которого с.-х. культура проходит через каждое поле

Соответствие: 1-2, 2-3, 3-1

Задание №13

Установите соответствие между сельскохозяйственными культурами и их лучшими предшественниками

Дистракторы:

1. Лучший предшественник для озимой пшеницы
2. Лучший предшественник для подсолнечника
3. Лучший предшественник для гороха

Дистракторы соответствия:

1. Озимая пшеница
2. Люцерна
3. Озимый ячмень

Соответствие: 1-2, 2-1, 3-3

Задание №14

Установите соответствие между сельскохозяйственными культурами и их лучшими предшественниками

Дистракторы:

1. Лучший предшественник для озимой пшеницы
2. Лучший предшественник для сахарной свеклы
3. Лучший предшественник для ярового ячменя

Дистракторы соответствия:

1. Горох
2. Чистый пар
3. Подсолнечник

Соответствие: 1-2, 2-1, 3-3

Задание №15

Установите соответствие между сельскохозяйственными культурами и их лучшими предшественниками

Дистракторы:

1. Лучший предшественник для кукурузы на зерно
2. Лучший предшественник для яровой пшеницы
3. Лучший предшественник для озимой пшеницы

Дистракторы соответствия:

1. Горох+овес з/к
2. Кукуруза на зерно

3. Сахарная свекла

Соответствие: 1-2, 2-3, 3-1

Задание №16

Установите соответствие между типом севооборота и порядком чередования в нем с.-х. культур:

Дистракторы:

1. К полевому типу севооборота относится вид
2. К кормовому типу севооборота относится вид
3. К специальному типу севооборота относится вид

Дистракторы соответствия:

1. Лук-томаты-морковь-капуста-огурец
2. Кукуруза на силос- яровая пшеница-кормовая свекла-яровой ячмень
3. Соя - озимая пшеница - сахарная свекла – горох - озимая пшеница

СТестовые задания:

1. Способность почвы изменять и сохранять приданную форму называется:
 - а) липкость
 - б) пластичность
 - в) связность
2. Изменение взаимного расположения почвенных отдельностей с целью уменьшения пористости почвы называется:
 - а) крошение
 - б) перемешивание
 - в) уплотнение
3. Воздействие на почву вращающимися органами машин и орудий называется:
 - а) отвальным способом
 - б) безотвальным
 - в) роторным
4. Обработка почвы на глубину до 15 см называется:
 - а) поверхностной обработкой
 - б) средней
 - в) глубокой
5. Что из перечисленного относится к технологическим операциям:
 - а) вспашка, культивация, боронование
 - б) оборачивание, рыхление, крошение
 - в) плуг, культиватор, борона
6. Оборачивание, это:
 - а) взаимное перемещение в вертикальном направлении слоев почвы, различающихся по агрономическим свойствам
 - б) изменение взаимного расположения почвенных отдельностей
 - в) устранение неровностей поверхности почвы
7. Рыхлением почвы называется:
 - а) изменение взаимного расположения почвенных агрегатов с образованием более крупных пор
 - б) дробление крупных комков
 - в) устранение неровностей поверхности почвы
8. Крошение — это технологическая операция, при которой происходит:
 - а) дробление крупных комков и глыб
 - б) устранение неровностей поверхности почвы
 - в) изменение взаимного расположения почвенных отдельностей
9. Однократное воздействие на почву машинами и почвообрабатывающими орудиями называется:
 - а) технологическим процессом
 - б) технологической операцией
 - в) приемом обработки почвы

10.Основной обработкой почвы после уборки предшественника называется:

- а) культивация
- б) вспашка
- в) первая наиболее глубокая обработка после уборки предшественника

Соответствие: 1-3, 2-2, 3-1

Контрольная точка №2

Тестовые задания:

Вариант 2

Задание №1

Семена горчицы полевой прорастают при температуре:

Ответ:

- 1. +12 +140С
- 2. +2 +40С
- 3. +18 +220С
- 4. +4 +60С

Задание №2

В посевах зерновых культур не применяется гербицид:

Ответ:

- 1. ковбой
- 2. балерина
- 3. раундап

Задание №3

Явление полиморфизма развито у семян сорного растения:

Ответ:

- 1. пастушья сумка
- 2. мари белой
- 3. звездчатки средней

Задание №4

К какому виду борьбы относится проведение культиваций с целью уничтожения сорной растительности:

Ответ:

- 1. химический
- 2. механический
- 3. биологический

Тестовые задания:

Задание №1

В агроландшафтах сельскохозяйственных культур произрастают следующие виды сорных растений (смотрим рисунки). Установите соответствие между видами сорных растений и семействами

Дистракторы:

- 1.
- 2.
- 3.

Дистракторы соответствия:

- 1. Гвоздичные
- 2. Злаковые
- 3. Астровые

Соответствие: 1-1, 2-3, 3-2

Задание №2

В агроландшафтах сельскохозяйственных культур произрастают следующие виды сорных растений (смотрим рисунки). Установите соответствие между видами сорных растений и биологическими группами.

Дистракторы:

- 1.
- 2.
- 3.

Дистракторы соответствия:

1. Зимующие
2. Яровые ранние
3. Яровой поздний

Соответствие: 1-3, 2-1, 3-2

Задание №3

В агроландшафтах сельскохозяйственных культур произрастают следующие виды сорных растений (смотрим рисунки). Установите соответствие между видами сорных растений и биологическими группами.

Дистракторы:

- 1.
- 2.
- 3.

Дистракторы соответствия:

1. Зимующие
2. Корневищные
3. Эфемеры

Соответствие: 1-3, 2- 2,3-1

Задание №4

В агроландшафтах сельскохозяйственных культур произрастают следующие виды сорных растений. Установите соответствие между видами сорных растений и биологическими группами.

Дистракторы:

Дистракторы соответствия:

1. Корнеотпрысковые
2. Яровые Поздние
3. Зимующие

Соответствие: 1-3, 2-2, 3-1

Задание №5

Установите соответствие мерами борьбы с сорными растениями в агроландшафтах сельскохозяйственных культур и видам средств борьбы

Дистракторы:

1. Истребительные меры борьбы с сорными растениями
2. Предупредительные меры борьбы сорными растениями
3. Химические меры борьбы сорными растениями

Дистракторы соответствия:

1. Система мер борьбы с сорными растениями в посевах озимой пшеницы, применяемая от фазы выхода в трубку до колошения
2. Система мер борьбы с сорными растениями, если в посевах кукурузы на зерно распространены следующие виды: просо куриное, щетинник сизый, щирица запрокинутая
3. С целью препятствия засоренности посевов озимого ячменя применяют очистку семенного материала

Соответствие: 1-2, 2-3, 3-1

Задание №6

Установите соответствие между конкурентной способностью и видом сельскохозяйственных культур

Дистракторы:

1. Культуры, обладающие высокой конкурентной способностью
2. Культуры, обладающие средней конкурентной способностью
3. Культуры, обладающие слабой конкурентной способностью

Дистракторы соответствия:

1. Сахарная свекла, подсолнечник. кукуруза
2. Озимая пшеница, озимый ячмень
3. Соя, горох

Соответствие: 1-2, 2-3, 3-1

Задание №7

Определить порядок мер борьбы с сорными растениями в посевах зерновых культур

Ответ:

1. Механическое удаление
2. Профилактические мероприятия
3. Химические меры

Порядок: 2,3,1

Задание №8

Определить порядок мер борьбы с сорными растениями в посевах пропашных культур

Ответ:

1. Междурядная культивация
2. Профилактические мероприятия
3. Химические меры

Порядок: 2,3,1

Контрольная точка №3

Тестовые задания:

Задание №1

Севооборотом называется:

Ответ:

1. научно-обоснованное чередование с.-х. культур и чистого пара во времени и на полях
2. чередование с.-х. культур по полям
3. чередование с.-х. культур по годам

Задание №2

Основными типами севооборота являются:

Ответ:

1. полевые, кормовые, специальные
2. кормовые, специальные, плодосменные
3. зернопаровые, пропашные, плодосменные

Задание №3

Звеном севооборота называют:

Ответ:

1. часть севооборота, представляющую сочетание пропашных культур
2. часть севооборота представляющую сочетание бобовых культур
3. часть севооборота, представляющую сочетание 2-3 сельскохозяйственных культур

Задание №4

В севообороте южных районов страны озимую пшеницу целесообразно размещать:

Ответ:

1. поле подсолнечника
2. после сорго
3. после чистого пара

Задание №5

Подсолнечник в севообороте возвращают на прежнее поле:

Ответ:

1. через 1-2 года
2. через 3-4 года

3. через 6-8 лет

Задание №6

В условиях умеренного увлажнения озимую пшеницу целесообразно размещать:

Ответ:

1. после зернобобовых культур, многолетних трав, занятого пара
2. после чистого пара, занятого пара
3. после чистого пара

Задание №7

Возможность использования для культур предшественников одной хозяйственно — биологической группы или повторных посевов определяет принцип:

Ответ:

1. плодосменности
2. специализации
3. совместимости и самосовместимости

Тестовые задания:

Задание №1

Установите правильную последовательность зернопропашного севооборота:

Ответ:

1. Озимая пшеница
2. Горох
3. Кукуруза на силос
4. Сахарная свекла
5. Озимая пшеница

Порядок: 3,1,4,2,5

Задание №2

Установите правильную последовательность в зернопаровом севообороте:

Ответ:

1. Озимая пшеница
2. Озимый ячмень
3. Пар
4. Озимая пшеница
5. Пар

Порядок: 3,1,2,5,4

Задание №3

Установите правильную последовательность в зернопропашном севообороте:

Ответ:

1. Соя
2. Кукуруза на зерно
3. Сахарная свекла
4. Озимая пшеница
5. Яровой ячмень

Порядок: 2,5,3,1,4

Задание №4

Установите правильную последовательность травяного звена севооборота:

Ответ:

1. Озимая пшеница
2. Люцерна
3. Озимая пшеница
4. Люцерна

Порядок: 2,4,1,3

Задание №5

Установите правильную последовательность зернопаропропашного севооборота:

Ответ:

1. Пар
2. Кукуруза на силос
3. Озимая пшеница

4. Овес
 5. Озимая пшеница
- Порядок: 1,3,4,2,5

Задание №6

Классификация севооборота основана на ... типах севооборота:

Ответ:

1. Полевые
2. Кормовые
3. Специальные

Порядок: 1,2,3

Задание №12

Установите соответствие основными элементами севооборота в агроландшафте и их характеристикой

Дистракторы:

1. Звено севооборота
2. Ротация севооборота
3. Севооборот

Дистракторы соответствия:

1. Научно-обоснованное чередование культур
2. Часть севооборота, состоящая из 2-3 культур
3. Период, в течение которого с.-х. культура проходит через каждое поле

Соответствие: 1-2, 2-3, 3-1

Задание №13

Установите соответствие между сельскохозяйственными культурами и их лучшими предшественниками

Дистракторы:

1. Лучший предшественник для озимой пшеницы
2. Лучший предшественник для подсолнечника
3. Лучший предшественник для гороха

Дистракторы соответствия:

1. Озимая пшеница
2. Люцерна
3. Озимый ячмень

Соответствие: 1-2, 2-1, 3-3

Задание №14

Установите соответствие между сельскохозяйственными культурами и их лучшими предшественниками

Дистракторы:

1. Лучший предшественник для озимой пшеницы
2. Лучший предшественник для сахарной свеклы
3. Лучший предшественник для ярового ячменя

Дистракторы соответствия:

1. Горох
2. Чистый пар
3. Подсолнечник

Соответствие: 1-2, 2-1, 3-3

Задание №15

Установите соответствие между сельскохозяйственными культурами и их лучшими предшественниками

Дистракторы:

1. Лучший предшественник для кукурузы на зерно
2. Лучший предшественник для яровой пшеницы
3. Лучший предшественник для озимой пшеницы

Дистракторы соответствия:

1. Горох+овес 3/к
 2. Кукуруза на зерно
 3. Сахарная свекла
- Соответствие: 1-2, 2-3, 3-1

Задание №16

Установите соответствие между типом севооборота и порядком чередования в нем с.-х. культур:

Дистракторы:

1. К полевому типу севооборота относится вид
2. К кормовому типу севооборота относится вид
3. К специальному типу севооборота относится вид

Дистракторы соответствия:

1. Лук-томаты-морковь-капуста-огурец
2. Кукуруза на силос- яровая пшеница-кормовая свекла-яровой ячмень
3. Соя - озимая пшеница - сахарная свекла – горох - озимая пшеница

СТестовые задания:

1. Способность почвы изменять и сохранять приданную форму называется:
 - а) липкость
 - б) пластичность
 - в) связность
2. Изменение взаимного расположения почвенных отдельностей с целью уменьшения пористости почвы называется:
 - а) крошение
 - б) перемешивание
 - в) уплотнение
3. Воздействие на почву вращающимися органами машин и орудий называется:
 - а) отвальным способом
 - б) безотвальным
 - в) роторным
4. Обработка почвы на глубину до 15 см называется:
 - а) поверхностной обработкой
 - б) средней
 - в) глубокой
5. Что из перечисленного относится к технологическим операциям:
 - а) вспашка, культивация, боронование
 - б) оборачивание, рыхление, крошение
 - в) плуг, культиватор, борона
6. Оборачивание, это:
 - а) взаимное перемещение в вертикальном направлении слоев почвы, различающихся по агрономическим свойствам
 - б) изменение взаимного расположения почвенных отдельностей
 - в) устранение неровностей поверхности почвы
7. Рыхлением почвы называется:
 - а) изменение взаимного расположения почвенных агрегатов с образованием более крупных пор
 - б) дробление крупных комков
 - в) устранение неровностей поверхности почвы
8. Крошение — это технологическая операция, при которой происходит:
 - а) дробление крупных комков и глыб
 - б) устранение неровностей поверхности почвы
 - в) изменение взаимного расположения почвенных отдельностей
9. Однократное воздействие на почву машинами и почвообрабатывающими орудиями называется:
 - а) технологическим процессом

б) технологической операцией

в) приемом обработки почвы

10. Основной обработкой почвы после уборки предшественника называется:

а) культивация

б) вспашка

в) первая наиболее глубокая обработка после уборки предшественника

Соответствие: 1-3, 2-2, 3-1

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

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

основная

Л1.1 Беленков А. И., Плескачев Ю. Н. Земледелие [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 237 с. – Режим доступа: <http://new.znaniy.com/go.php?id=1078127>

Л1.2 сост. С. С. Авдеенко, А. П. Авдеенко, И. В. Фетюхин, Н. А. Рябцева Органическое земледелие [Электронный ресурс]: учеб. пособие в 2-х ч. ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Персиановский: Донской ГАУ, 2020. - 176 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152583>

Л1.3 Глухих М. А., Батраева О. С. Земледелие [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206849>

Л1.4 Матюк Н. С., Полин В. Д., Мазиров М. А., Николаев В. А. Земледелие [Электронный ресурс]: учебник ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 268 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/221189>

Л1.5 В. М. Передериева, Г. Р. Дорожко, А. И. Войсковой, Н. С. Голоусов, О. И. Власова; СГАУ Севообороты и их особенности в различных агропочвенных зонах Ставропольского края: учеб. пособие. - Ставрополь, 2004. - 76 с.

Л1.6 Г. Р. Дорожко, А. И. Войсковой, Н. С. Голоусов, В. М. Передериева, О. И. Власова, Ю. А. Кузыченко ; под ред. Г. Р. Дорожко Земледелие Ставрополья: учеб. пособие для студентов по агрономическим специальностям. - Ставрополь: АГРУС, 2004. - 264 с.

Л1.7 Жученко А. А., Трухачев В. И., Пенчуков В. М., Цховребов В. С., Передериева В. М., Власова О. И., Есаулко А. Н., Агеев В. В., Подколзин А. И., Лобанкова О. Ю., Дорожко Г. Р., Шабалда О. Г., Зеленская Т. Г., Сотченко В. С., Багринцева В. Н., Дриггер В. К., Полоус Г. П., Гребенникова В. Г., Жукова М. П., Войсковой А. И., Злыднев Н. З., Злыднева Р. М., Ангилеев О. Г., Раков А. Ю., Сентябрев А. А., Сирота М. А. Системы земледелия Ставрополья: моногр.. - Ставрополь: АГРУС, 2011. - 844 с.

дополнительная

Л2.1 Глухих М. А. Земледелие. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 188 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/187651>

Л2.2 Баздырев Г. И., Васильев И. П. Земледелие: практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 424 с. – Режим доступа: <http://znaniy.com/catalog/document?id=370769>

Л2.3 В. И. Трухачев, В. М. Пенчуков, В. К. Дриггер, А. Н. Абалдов, О. Г. Ангилеев, Д. С. Дзыбов, Г. Р. Дорожко, Ф. И. Бобрышев, Л. И. Желнакова, Ю. А. Кузыченко, В. М. Передериева, Н. Е. Руденко, В. И. Удовыденко, В. К. Целовальников ; под общ. ред. В. И. Трухачева ; СтГАУ, СНИИСХ Энергосберегающие, почвозащитные системы земледелия Ставропольского края: рекомендации для рук. и специалистов агропром. объединений. - Ставрополь: АГРУС, 2007. - 64 с.

Л2.4 И. П. Васильев [и др.] Практикум по земледелию: учеб. пособие для студентов вузов по агрономическим специальностям. - М.: КолосС, 2005. - 424 с.

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

ЛЗ.1 Матюк Н. С., Беленков А. И., Мазиров М. А. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 224 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51938

ЛЗ.2 Баздырев Г. И., Захаренко А. В. Земледелие [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 608 с. – Режим доступа: <http://new.znaniy.com/go.php?id=1039186>

ЛЗ.3 Труфляк Е. В., Трубилин Е. И. Точное земледелие [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 376 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154398>

ЛЗ.4 Кузнецова Е. И., Закабунина Е. Н. Орошаемое земледелие [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Магистратура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 166 с. – Режим доступа: <http://znaniy.com/catalog/document?id=386495>

ЛЗ.5 Глухих М. А. Земледелие с основами почвоведения [Электронный ресурс]:учеб. пособие для СПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 132 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/195484>

ЛЗ.6 Матюк Н. С., Беленков А. И., Мазиров М. А. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211703>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Блог. Что такое точное земледелие. Концепция, средства, методы и оборудование	https://arsa.pro/blog/chto-takoe-tochnoe-zemledelie/
2	Учебное пособие. История земледелия	https://kubsau.ru/upload/iblock/233/233e7e45df0de2d57ef7d59d93e80c4d.pdf
3	Органическое земледелие: основные принципы и особенности внедрения в сельхозпроизводство	https://asm-agro.ru/articles/organicheskoe-zemledelie-osnovnye-principy-i-osobennosti-vnedreniya-v-selhozproizvodstvo/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗУЧЕНИЮ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ АГРОНОМИЯ

Ставрополь – 2025

УДК
ББК

Авторы:

Дорожко Г.Р., доктор с.-х. наук, профессор;

Передериева В.М., кандидат с.-х. наук, доцент;

Власова О.И., кандидат с.-х. наук, доцент;

Вольтерс И.А., кандидат с.-х. наук, ассистент;

СОДЕРЖАНИЕ

Введение (плодородие почвы)

1. Строение и плотность пахотного слоя почвы
 - 1.1 Определение строения пахотного слоя почвы методом насыщения в цилиндрах
 - 1.2 Определение строения пахотного слоя почвы пикнометрическим методом

2. Структура почвы, агрономическое значение, образование, классификация
- 2.1 Определение водопропускности структуры почвы по методу П.И. Андрианова
3. Гранулометрический состав почвы
- 3.1 Определение агрегатного состава почвы по методу Н.И.Саввинова
4. Водно-физические свойства почвы и водный режим, формы и виды почвенной влаги
- 4.1 Определение влажности, максимальной гигроскопичности и доступного запаса влаги весовым методом в метровом слое почвы
- 5 Список литературных источников
- 6 Приложения

ВВЕДЕНИЕ

В земледелии важнейшими задачами являются повышение эффективности использования земли, повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

От плодородия почвы в значительной степени зависит рост и развитие растений, а, следовательно, и урожайность сельскохозяйственных культур.

Существенный рост урожаев всех сельскохозяйственных культур можно получать только на фоне повышения почвенного плодородия, что возможно лишь при правильном обращении с почвой.

Физические свойства почв и физические процессы, протекающие в них, являются одними из важнейших факторов создания почвенного плодородия.

Почва постоянно развивается, поэтому её плодородие - свойство динамичное, заметно изменяющееся как в естественном состоянии, так и при производственном использовании. Направление и скорость изменения почвенных процессов зависят от многих природных факторов и антропогенного воздействия. Одни элементы плодородия отличаются значительной динамичностью и изменчивостью: вода, соединения азота и зольные элементы питания, структура почвы, содержание почвенного воздуха, температурный режим и т. д. Другие – минералогический состав, почвообразующие породы, рельеф местности, гранулометрический состав – стабильны.

Плодородие всякой почвы определяется комплексом её агропроизводственных свойств, которые непосредственно влияют на величину урожая. Почти в любом случае к ним в первую очередь относятся гумусовые характеристики. Гумус, как интегральный показатель почвенного плодородия, определяет многие почвенные характеристики и тесно связан с большинством из них. В свою очередь, от гумуса зависят плотность, структурный состав, влажность, тепловой режим и др. Без определённого минимума гумуса в почве не может быть достаточного плодородия почвы. Поэтому весьма важно изучение влияния агротехнических приёмов на баланс гумуса.

Также, немаловажная роль в решении проблем почвенного плодородия принадлежит дифференцированной агротехнике на полях, защищённых лесо-полосами, с различной степенью водной эрозии и дефляции покрова.

Обработка почвы – важное звено в системе агротехнических мероприятий. Она оказывает влияние на мобилизацию её плодородия, минерализацию органического вещества и физические свойства почвы.

Уровень плодородия зависит от конкретных показателей физико-химических, биохимических, температурных, водно-воздушных, солевых и окислительно-восстановительных почвенных режимов. В свою очередь, режимы определяются климатическими условиями, агрофизическими свойствами почв, их гранулометрическим, минералогическим и химическим составами, потенциальным запасом элементов питания, содержанием, составом и запасом гумуса, интенсивностью микробиологических процессов, реакцией почвенного раствора и другими физико-химическими свойствами.

Плодородие почв учитывают при проектировании севооборотов, планировании системы обработки почвы, системы удобрений и разработке систем земледелия.

Изучение влияния агрофизических и агробиологических свойств почвы на повышение её плодородия – одна из важнейших задач.

Агрофизическая характеристика почв является важной составной частью всех основных приёмов земледелия (систем обработки почвы, систем севооборотов, систем земледелия в широком смысле слова), то есть её основной задачей является, в первую очередь, изучение физических почвенных условий, приведение их в соответствие с потребностями культурных растений.

Для расширенного воспроизводства почвенного плодородия большое значение имеют агрофизические факторы, характеризующие оптимальное сложение пахотного слоя.

1. СТРОЕНИЕ И ПЛОТНОСТЬ ПАХОТНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ

Общие физические свойства почвы подразделяют на плотность твердой фазы, плотность сложения и пористость.

Почва состоит из твердой, жидкой и газообразной фаз.

Твердая фаза состоит из минеральных, органических и органоминеральных частиц. Жидкая и газообразная фазы заполняют поры, которые бывают капиллярными и некапиллярными. Капиллярные поры отличаются свойством удерживать воду менисковыми силами и характеризуют капиллярную влагоемкость почвы. Некапиллярные поры заполняются воздухом и хорошо пропускают воду, которая перемещается в них под действием гравитационных сил.

В силу этого плотность твердой фазы почвы (d) -

$$d = \frac{V_2}{V_1} \quad \text{это отношение массы (В) - ее твердой фазы к массе воды в том же объеме:}$$

Следовательно, объем почвы с ненарушенным строением (V) включает: объем твердой фазы (V_1), объем общей скважности (V_2), который состоит из капиллярных пор (V_4) и некапиллярных (V_3).

Эта величина зависит от минерального состава и содержания органических компонентов. Под плотностью твердой фазы почвы понимают отношение массы твердой фазы почвы определенного объема к массе воды того же объема при температуре $+40^{\circ}\text{C}$. Плотность твердой фазы почв колеблется от 2,4 до 2,8 г/см³. Бедные органическим веществом дерново-подзолистые почвы имеют плотность твердой фазы 2,65-2,7. Плотность твердой фазы черноземов в верхних горизонтах 2,4-2,5, что обусловлено богатством гумуса. В подгумусовых горизонтах ее величина возрастает до 2,55 г/см³.

Плотность почвы или объемная масса (d_0) - масса абсолютно сухой почвы, находящейся в естественном состоянии, в единице объема

$$d_0 = \frac{V}{V}$$

В отличие от плотности твердой фазы при определении плотности почвы, измеряемой в г/см³, массу почвы узнают по величине единицы объема со всеми порами. Поэтому показатели плотности почвы всегда меньше аналогичных показателей ее твердой фазы. Плотность пахотных почв колеблется от 0,9 до 1,4 г/см³. Пахотный слой почвы рыхлый имеет плотность до 1,15; плотный - 1,15-1,35; очень плотный - свыше 1,35 г/см³.

После какого-то срока почва приобретает постоянную - равновесную плотность, которая практически не изменяется в естественном состоянии. Величина равновесной плотности почвы - важнейшая характеристика условий роста и развития растений. Она, прежде всего, указывает на необходимость воздействия на почву с целью регулирования ее агрофизических свойств. Для большинства культурных растений оптимальная плотность 1,0-1,25 г/см³. Отклонение от оптимальной величины плотности в любую сторону приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Пористость или скважность - это суммарный объем всех пор между частицами твердой фазы почвы.

Она выражается в процентах от общего объема почвы (%). Согласно шкале Н.А. Качинского, отличное строение пахотного слоя почвы - 55-65 % общей пористости и 45-35 % твердой фазы.

Капиллярная пористость равна объему капиллярных промежутков почвы, некапиллярная - объему крупных пор. Соотношение объемов капиллярных и некапиллярных пор определяет водно-воздушные свойства почвы, ее водопроницаемость, влагоемкость, испаряемость и аэрацию. Если объем капиллярных пор близок к общей пористости, то такая почва будет плохо проницаемой для воды и воздуха, что вызывает сток или застой воды. Такая вода препятствует проникновению в почву воздуха, затрудняет дыхание корней и аэробных микроорганизмов. Весной и в послепосевной летне-осенний период, когда почва имеет высокую влажность, действует капиллярный механизм передвижения влаги. С момента разрыва капиллярной связи наступает диффузно-конвекционный механизм передвижения воды.

Соотношение объемов, занимаемых твердой фазой почвы и различными видами пор, называется строением или сложением пахотного слоя. Оно определяется взаимным расположением почвенных комков и частиц и зависит от гранулометрического состава, структуры, времени и способов обработки почвы, а также от развития корневых систем растений и деятельности

почвенной фауны. Строение (сложение) пахотного слоя оказывает большое влияние на водный и воздушный режимы почвы, интенсивность биологических процессов, газообмен между почвой и атмосферой и ряд других свойств почвы.

При выполнении заданий этого раздела следует четко уяснить, что в почвоведении под строением почвы понимают определенную смену ее генетических горизонтов в вертикальном направлении (гумусовый горизонт, подзолистый, переходный и т. д.), а под сложением — соотношение объемов, занимаемых твердой фазой почвы и различными видами пор (плотное сложение, рыхлое, рассыпчатое).

1.1 Работа 1. Определение строения пахотного слоя почвы

методом насыщения в цилиндрах по методу Б.А. Доспехова, И.П. Васильева, А.М. Туликова

(6 часов)

Занятие 1

Ход работы:

1. Взвесить пустой цилиндр с крышками.
2. Цилиндром-буром отобрать образец почвы с естественным сложением.
3. Взвесить цилиндр с почвой и крышками.
4. Нижнюю крышку цилиндра заменить на сетчатое дно с фильтром, снять верхнюю и поставить на насыщение водой в ванночку.

Занятие 2 (продолжение)

Ход работы:

1. После полного насыщения почвы влагой в цилиндре, накрыть его верхней крышкой и взвесить.
2. Взвесить пустой бюкс.
3. Малым буром в 3-х точках отобрать образец почвы на всю высоту цилиндра и перенести в бюкс.
4. Взвесить бюкс с насыщенной почвой.
5. Поставить открытый бюкс в сушильный шкаф и при температуре 105 °С сушить 6-8 часов (до постоянной массы).

Занятие 3 (продолжение)

Ход работы:

1. После высушивания бюкс закрыть и охладить в эксикаторе.
2. Взвесить бюкс с почвой после охлаждения.

Приборы и оборудование: цилиндры с крышками и сетчатым дном, специальные бурилки, бюксы, водяная ванночка, сушильный шкаф, почвенный нож, весы, разновесы).

ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА:

Дата проведения работы _____

Предшественник, прием или способ обработки почвы _____

Тип и подтип почвы _____

Горизонт _____

1. Номер цилиндра _____
2. Объем образца почвы, взятого в цилиндр (V) _____ см³
3. Масса цилиндра с крышками (B) _____ г
4. Масса цилиндра с почвой до насыщения (B1) _____ г
5. Масса цилиндра с почвой после насыщения (B2) _____ г

6.Номер бюкса _____

7.Масса бюкса (b1) _____ г

8. Масса бюкса с насыщенной почвой (b2) _____ г

9.Масса бюкса с абсолютно сухой почвой (b3) _____ г.

Основные показатели физического состояния почвы определяются по соответствующим формулам:

1. Капиллярная влагоёмкость

$$W_k = \frac{(b2 - b3)}{(b3 - b1)} \times 100, \%$$

2. Масса абсолютно сухой почвы в цилиндре

$$B3 = \frac{(B2 - B) \times (b3 - b1)}{(b2 - b1)}, \text{ г}$$

3. Масса воды в образце после насыщения

$$B4 = B2 - B3 - B, \text{ см}^3$$

4. Удельная масса почвы d условно равна 2,5 г/см³

5. Объём твёрдой фазы почвы

$$V1 = \frac{B3}{D}, \text{ см}$$

$$\frac{V1}{V1} \times 100, \%$$

6. Общая пористость

$$V2 = V - V1$$
$$\frac{V2}{V} \times 100, \%$$

7. Пористость капиллярная

$$V3 = B2 - B - B3, \text{ см}^3$$

$$\frac{V3}{V} \times 100, \%$$

8. Пористость некапиллярная

$$V4 = V2 - V3, \text{ см}^3$$

9. Плотность (объёмная масса почвы)

$$d_o = \frac{B3}{V}, \text{ г/см}^3$$

10. Влажность почвы при взятии образца

$$B_o = \frac{B1 - B - B3}{B3} \times 100, \%$$

11. Степень аэрации почвы

$$V_o = \frac{V_2 - (B_1 - B - B_3)}{V_2} \times 100, \%$$

12. Степень насыщения почвы водой

$$V_B = \frac{B_1 - B - B_3}{V_2} \times 100, \%$$

13. Общий запас воды в изучаемом слое

$$W_o = \frac{B_o \times d_o \times H}{10}, \text{ мм}$$

где H - мощность изучаемого слоя

10 - коэффициент для перевода м³/г в мм/га

Выводы: _____

1.2 Работа 2. Определение плотности твёрдой фазы почвы

(удельной плотности) пикнометрическим методом (Б.А.Доспехов, И.П.Васильев, А.М.

Туликов, 1987) (2 часа)

Занятие 1

Ход работы:

1. Взвесить пустой пикнометр с крышкой.
2. Цилиндром-буром отобрать образец почвы с естественным сложением и перенести его в пикнометр.
3. Взвесить пикнометр с почвой.
4. Пикнометр с почвой залить водой на 2/3 объема и содержимое тщательно перемешать палочкой до полного размокания комков.
5. Оставить пикнометр в покое до полного оседания почвы (3-5 мин).
6. Осторожно заполнить пикнометр водой доверху.
7. Взвесить пикнометр с почвой, водой и крышкой предварительно вытерев.
8. Содержимое пикнометра вылить, ополоснуть чистой водой, заполнить водой и взвесить с крышкой.

ЗАПИСЬ РЕЗУЛЬТАТОВ:

Дата _____

Тип и подтип почвы _____

Горизонт _____

1. Объем образца почвы, взятого для анализа (V) _____ см³

2. Масса пустого пикнометра _____ г

(Впп) _____ г

3. Масса пикнометра с почвой (Вп) _____ г

4. Масса пикнометра с почвой и водой (Впв) _____ г

5. Масса пикнометра с водой (Вв) _____ г

6. Объем твердой фазы почвы (V1) _____ см³

$$V_1 = \frac{V_{пв} - V_в}{d - d_1}, \text{ см}^3$$

при этом d = 2,5 г/см³ (плотность твердой фазы почвы);

$d_1 = 1 \text{ г/см}^3$ (плотность воды)

7. Пористость общая (V2) _____ см^3

$V_2 = V - V_1, \text{ см}^3$

$$\frac{V_2}{V} \times 100 \%$$

8. Пористость капиллярная (V3) _____ см^3

$B \times W_k$

$V_3 = \text{-----}, \text{ см}^3$

$$\frac{V_3}{V} \times 100 \%$$

100

V

при этом B – масса абсолютно сухой почвы ($V_1 \times d$);

$W_k \approx 30 \%$

9. Пористость некапиллярная (V4) _____ см^3

$V_4 = V_2 - V_3, \text{ см}^3$

$$\frac{V_4}{V} \times 100 \%$$

10. Плотность почвы (d0) _____ г/см^3

B

$$d_0 = \frac{B}{V}, \text{ г/см}^3$$

11. Влажность почвы (B0) _____ %

$B_{\text{п}} - B_{\text{пп}} - B$

$$B_0 = \frac{\text{-----}}{B} \times 100 \%$$

Выводы _____

Приборы и оборудование: пикнометр, деревянная палочка, ци-линдр-бур, весы ВЛТК-500.

2. СТРУКТУРА ПОЧВЫ, ОБРАЗОВАНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ

Структурой почвы называют различные по величине и форме агрегаты, в которые склеены почвенные частицы. Почвенные агрегаты могут состоять или из первичных почвенных частиц (из механических элементов), или из микроагрегатов, соединенных друг с другом в результате коагуляции коллоидов, склеивания, слипания.

По размеру агрегатов структура почвы классифицируется следующим образом:

глыбистая структура - комочки более 10 мм;

макроструктура - комочки от 10 до 0,25 мм;

микроструктура грубая - частицы от 0,25 до 0,01 мм;

микроструктура тонкая - частицы меньше 0,01 мм.

Важно отметить роль органического вещества в образовании почвенной структуры. В формировании структурных агрегатов принимают участие разнообразные вещества, образовавшиеся путём разложения растительных остатков, входящих в состав плазмы микроорганизмов, а также собственно гумусовые вещества. По мере увеличения содержания гумуса, и в его составе наиболее ценных гуминовых кислот, в пахотном слое почв увеличивается в той же последовательности и количество водопрочных агрегатов размером более 0,25 мм

Не менее велика в формировании агрономически ценной структуры роль

сельскохозяйственных растений, корневая система которых проникает в уплотнившуюся почву, расчленяет и дробит её. Благодаря проникновению корней в почву происходит сдавливание почвенных частиц вокруг корня, сближение, слипание, что, в свою очередь, ведёт к образованию структурных комочков различного размера. Поэтому в практике земледелия велико значение агротехнических мероприятий, способствующих более мощному развитию, как надземной массы, так и корней растений. В результате разложения отмирающих частей растений в почве возрастает количество новообразованных гуминовых кислот, заметным образом повышающих водопрочность структуры

Среди зерновых колосовых культур большей способностью к образованию почвенной структуры обладают озимые растения, которые имеют более продолжительный период вегетации, значительно лучше развитую корневую систему и хорошо защищают почву осенью и весной от разрушающего действия атмосферных осадков и талых вод. Пропашные культуры, за исключением кукурузы, оказывают меньшее влияние на улучшение структуры почвы.

Необходимо отметить роль деятельности энтомофауны землероев и копающих животных в структурообразовании. Работа, выполняемая животными и насекомыми, может рассматриваться, как своеобразные приёмы естественной обработки почвы. Почва, подвергшаяся разработке челюстями животных, как правило, обладает тончайшей структурой, большей гомогенностью и однородностью.

Плодородие тяжёлых по гранулометрическому составу почв в большей степени зависит от их структуры, поскольку, характер последней определяет водный, воздушный и пищевой режимы почвы и биологические показатели плодородия

Так, воздействие дождевых червей на плодородие и структуру очень существенно. Визуально легко определить почву, в состав которой входит значительное количество капролитов. Капролит – это почва, проходящая через пищеварительный тракт дождевых червей. У чернозёмов Каменной Степи они составляют до половины всех агрегатов.

Многообещающим направлением в разработке способов улучшения структуры почвы является применение различных структурообразователей, в качестве которых испытывались различные склеивающие вещества, например гуминовые кислоты, торфяной клей и др. Полимерные структурообразователи активизируют деятельность микроорганизмов, повышают устойчивость почвы к водной и ветровой эрозии, к образованию корки. Действие созданной таким способом структуры почвы продолжается в течение 3-6 лет. Несмотря на значительное повышение урожаев на обработанных этими веществами почвах, широкое применение в земледелии экономически оправдывается для мелиорации почв, борьбы с водной и ветровой эрозией и при возделывании ценных овощных и технических культур.

Одним из антропогенных факторов является обработка почвы, а способ обработки почвы определяет её физические свойства, которые в значительной степени влияют на почвенное плодородие. Результаты экспериментов многих исследователей показывают, что способы основной обработки почвы оказывают существенное влияние на структурно-агрегатный состав.

Почвообрабатывающие орудия при соприкосновении с почвой вызывают, прежде всего, изменения её структуры. Важно отметить, что действие, оказываемое орудиями механической обработки почвы, лишь в редких случаях имеет одно направление – разрушающее или наоборот, создающее структуру. При любой обработке, вероятно, неминуемое разрушение некоторого количества агрегатов, но одновременно воссоздаётся множество других структурных отдельностей.

В зависимости от качества и количества гумуса, гранулометрического состава почвы, применяемого орудия, влажности почвы и других условий при которых производится обработка, преобладать будут процессы создания и разрушения структуры. Более того - на одной и той же почве применение данного орудия можно получить структурную, глыбистую или слитую пашню в зависимости от того, при какой влажности почвы проведена обработка почвы.

Многообразные влияния на структурообразование оказывают корни растений. В межкорневых пространствах в результате расчленения корневой системы почвенной массы образуются макроагрегаты. Вблизи корней в зоне значительного сгущения, где усиленно развиваются ризосферные микроорганизмы, характерно присутствие повышенных количеств органических кислот, скоагулированных катионами Ca^{+} и Mg^{+} , в результате самослипания частиц создаются наиболее водопрочные микроагрегаты, богатые азотом, фосфором, калием и другими питательными веществами.

В естественном природном процессе комковатая водопрочная структура создается под

покровом многолетних бобовых трав и рыхлокустовых злаков. На пашне аналогично действуют возделываемые сельскохозяйственные культуры. Наибольшую корневую систему имеют многолетние бобовые травы, особенно люцерна, клевер, эспарцет, а также люпин. По Н. А. Качинско-му, на выщелоченном глинистом черноземе в среднем на 1 га в почве до глубины 2 м в период цветения растений найдено корней пшеницы 5 т, подсолнечника – 6,1; кукурузы – 7,2; люцерны второго года пользования – 8,5 т.

Однако, оструктурирование почвы однолетними культурами по сравнению с многолетними бобовыми травами справедливо для периода вегетации. При запахивании корневых остатков как материала для гумусообразования создается резкая разница между ними. Однолетние растения концентрируют все углеводы, белки в репродуктивных органах. В стеблях и корнях их к этому времени остаются преимущественно древесинные остатки. При запахивании многолетних трав заделываются живые корни и корневища, пожнивные живые остатки стеблей и почки возобновления, содержащие значительное количество белков, углеводов и питательных веществ. Особенно это относится к бобовым растениям – люцерне, эспарцету, люпину, клеверу, на корнях которых поселяются азотфиксирующие клубеньковые бактерии. Люцерна, клевер, эспарцет, люпин – кальциефилы; концентрируя известь в своих корнях и стеблях, при запахивании обогащают ею пахотный слой.

Большое влияние на структуру почвы оказывают органические удобрения. В. Р. Вильямс придавал двойное значение им: а) биологическое оживление почвы и б) обогащение ее питательными веществами. В старопаханной почве без удобрений органические удобрения оживляют те биологические процессы, которые угасли вследствие несовершенной обработки. Роль навоза важна не только как средства активации биологических процессов, но и как источника органического вещества, одного из лучших минеральных и азотистых удобрений.

Одним из действенных средств улучшения структуры пахотного слоя почвы является научно обоснованная обработка, особенно в условиях севооборота.

Водопрочность – способность почвенных агрегатов сопротивляться разрушительному действию воды приобретает почвенными агрегатами в результате скрепления механических частиц органическими и минеральными коллоидными веществами, но чтобы агрегаты не расплывались под действием воды, коллоиды должны скоагулировать необратимо. Чаще всего такими коагулянтами являются катионы Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} . При наличии одновалентных катионов Na^{+} , необратимой коагуляции не происходит и прочной структуры не образуется. Наиболее водопрочная структура образуется также при взаимодействии гуминовых кислот с минералами монтмориллонитовой группы гидрослюдами и менее водопрочная при взаимодействии с кварцем, кремнекислотой и каолинитом.

Что касается чернозёмов, то водопрочность агрегатов пахотного слоя почв этого типа значительно выше за счёт так называемой «подпахотной крупки».

По содержанию водопрочных агрегатов (по С.И. Долгву и П.У. Бахти-ну) структуру подразделяют на:

- более 70 % водопрочных агрегатов – отличную;
- 70-55 % - хорошую;
- 55-40 % - удовлетворительную;
- 40-20 % - неудовлетворительную;
- менее 20 % - плохую;

2.1 Работа 3. Определение водопрочности структуры почвы по методу П.И. Андрианова (2 часа)

Занятие 1

Ход работы:

Кружок фильтровальной бумаги диаметром 10 см расчертить на квадраты 1,5 x 1,5 см.

1. Образец почвы массой 200 г просеять через набор сит диаметром 5 и 3 мм.
2. Фильтровальную бумагу перенести в кристаллизатор, на каждый квадратик положить

комочек почвы (всего 50 шт).

3. Фильтровальную бумагу смочить водой из пипетки, после полно-го насыщения комочков кристаллизатор осторожно заполнить водой так, что-бы ее уровень был выше комочков на 0,5 см.

4. В течение 10 минут подсчитывают полностью распавшиеся агре-гаты, за каждую минуту, так как распад агрегатов происходит в различное время.

5. Для характеристики степени водопрочности структуры в расчеты вводятся коэффициенты Качинского, которые по каждой минуте равны: для 1-й – 5, 2-й – 15, 3-й – 25, 4-й – 35, 5-й – 45, 6-й – 55, 7-й – 65, 8-й – 75, 9-й – 85, 10-й – 95.

7. Водопрочность не распавшихся за 10 минут под водой почвенных аг-регатов принимается за 100 %.

Водопрочность определяется по формуле:

$$B = \frac{P1 \times K1 + P2 \times K2 + \dots P10 \times K10 + P \times 100}{A},$$

А

где P1, P2, ... P10 – количество агрегатов, распавшихся в соответству-ющую минуту;

K1, K2, ... K10 – поправочные коэффициенты;

А – общее количество агрегатов, взятых для анализа;

P – количество нераспавшихся за 10 мин агрегатов.

ЗАПИСЬ РЕЗУЛЬТАТОВ:

№	Пред-ше-ствен-ник	Количество распавшихся агрегатов								
под водой	Количество не									
распавшихся	агрегатов	Водопрочность, %								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10

Выводы: _____

Приборы и оборудование: набор сит, почвенные образцы, кристал-лизатор, фильтровальная бумага, промывалка с водопроводной водой, песочные часы.

3. ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВ

Твердая фаза почв состоит из частиц различной величины - механических элементов, которые по происхождению подразделяют на минеральные, органические и органо-минеральные. Механические элементы представляют собой обломки горных пород, отдельные первичные и вторичные минералы, гумусовые вещества, а также продукты взаимодействия органических и минеральных веществ.

Механические частицы в почве находятся в свободном состоянии и в агрегатном, то есть, соединены в структурные агрегаты - комочки различной величины, формы и прочности. При воздействии на агрегаты механической силы или воды они распадаются на более мелкие агрегаты или механические частицы.

Свойства механических частиц изменяются в зависимости от их размера. Близкие по размерам и свойствам механические частицы группируются во фракции.

Группировка частиц по размерам во фракции называется классификацией механических элементов.

Механические частицы размером более 1 мм называются почвенным скелетом, а частица менее 1 мм - мелкоземом.

Отдельные фракции оказывают различное влияние на свойства почвы, что объясняется их различным химико-минералогическим составом и физико-химическими свойствами. Фракции механических элементов слагают почву в различных количественных соотношениях.

Относительное содержание в почве механических элементов, объединенных во фракции, называется гранулометрическим составом.

Фракции имеют различные свойства, что обуславливает определенные характерные свойства почв, в зависимости от преобладания в объеме почвы той или иной фракции. На основании содержания физической глины или физического песка дается название почвы по гранулометрическому составу.

Многообразие почв по гранулометрическому составу объединяют в группы с характерными общими физическими, физико-химическими, и химическими свойствами. В основу действующей классификации почв по гранулометрическому составу положено соотношение фракций физического песка и физической глины. В настоящее время используется классификация, предложенная Н.А. Качинским, которая составлена с учетом генезиса почв, способности к агрегированию, содержания гумуса, состава обменных катионов и минералогического состава.

Гранулометрический состав почв оказывает большое влияние на сельскохозяйственное использование почв. В частности от гранулометрического состава зависит интенсивность различных почвообразовательных процессов, связанных с превращением, трансформацией и накоплением органических и минеральных веществ в почве, оказывает влияние на водно-физические, физико-механические, воздушные, тепловые, физико-биологические и физико-химические свойства. Так, от гранулометрического состава зависит выбор способа и приема обработки почвы, сроки агроприемов, спектр возделываемых культур и их размещение в севообороте, нормы удобрений.

Почвы легкого гранулометрического состава – песчаные и супесчаные легко обрабатываются, водопроницаемы, обладают благоприятными воздушно-тепловыми свойствами, однако именно гранулометрическим составом обусловлены их негативные качества - низкая влагоемкость, малое содержание гумуса и элементов питания, незначительная поглощательная способность и подверженность эрозионным процессам (приложение таблица).

Поэтому растения, возделываемые на легких почвах, обычно испытывают дефицит влаги и требуют улучшения пищевого режима.

Глинистые и тяжелосуглинистые почвы обладают более высокой связностью и влагоемкостью, содержание гумуса и питательных элементов в них значительно выше, однако обработка почв тяжелого гранулометрического состава требует больших энергетических затрат. Кроме того, бесструктурным тяжелым почвам свойственны неблагоприятные физические и физико-механические, характеристики воздушного и теплового режимов: они имеют слабую водопроницаемость, в результате чего легко заплывают, образуют

корку при испарении влаги, отличаются большой плотностью и липкостью

Коренное улучшение свойств бесструктурных песчаных почв достигается путем глинования, а глинистых – пескования, с обязательным внесением высоких норм органических удобрений.

Агрономическая оценка гранулометрического состава зависит от генезиса почв и обусловленных им особенностей гумусового и структурного состояния, физико-химических и химических свойств.

Анализируя многочисленные данные по влиянию гранулометрического состава почв на урожайность зерновых культур, в свое время, Н.А. Качинский разработал десятибалльную систему оценки основных типов и подтипов почв в зональном аспекте.

Согласно результатам оценки наиболее высоко оцениваются черноземы глинистых разновидностей с высоким содержанием гумуса, оструктуренные, аналогично и для сероземов, которые обладают карбонатностью и хорошей агрегатированностью. Из подзолистых почв более высоким бонитетом характеризуются легкосуглинистые и супесчаные разновидности, которые хорошо прогреваются, обладают высокой водопроницаемостью, достигают физической спелости раньше глинистых и тяжелосуглинистых, легче обрабатываются. Среди серых лесных почв приоритет имеют тяжелосуглинистые.

Гранулометрический состав почвы является устойчивым морфологическим признаком, унаследованным от почвообразующей породы. Научно обоснованное использование почвы улучшает ее свойства, напротив, неграмотное использование ведет к деградации почвенного покрова и потере почвенного плодородия.

3.1 Работа 4. Определение агрегатного состава почвы методом Н.И. Саввинова – сухое просеивание (2 часа)

Занятие 1

Ход работы:

1. Образец почвы массой 0,5 кг просеять через набор почвенных сит в несколько приемов.
2. После просеивания каждую почвенную фракцию перенести из сита в отдельную чашку.
3. Взвесить содержимое каждой чашки с точностью до 1 г, то есть каждую из почвенных фракций.
4. Принять общую массу почвенного образца за 100 %, подсчитать процентное содержание каждой из фракций и выразить в процентах.
5. Результаты расчетов внести в таблицу.

ЗАПИСЬ РЕЗУЛЬТАТОВ:

Дата _____

Место взятия пробы _____

Тип и подтип почвы _____

Предшественник _____

Размер агрегатов, мм	Масса агрегатов, г	Содержание, %	Коэффициент структурности
----------------------	--------------------	---------------	---------------------------

> 7

5-7

3-5

1-3

0,5-1

0,25-0,5

< 0,25

Всего:

Выводы _____

Приборы и оборудование: набор почвенных сит, почвенные образцы, чашки, весы, разновесы, бумага.

4. ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И ВОДНЫЙ РЕЖИМ, ФОРМЫ И ВИДЫ ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ

Вода - один из незаменимых факторов, определяющих жизнедеятельность организмов. Ей принадлежит важнейшая роль в выветривании горных пород и почвообразовании. Роль воды в почвообразовательном процессе настолько существенна, что Г. Н. Высоцкий сравнивал ее с кровью организма.

В результате перемещения водой органических, органо-минеральных и минеральных соединений формируется почвенный профиль. Нормальное развитие растений и почвенных микроорганизмов невозможно без достаточного количества влаги. Для создания 1 г сухого вещества растения расходуют от 200 до 1000 г воды.

Вода, как терморегулирующий фактор, определяет расход тепла из почвы и растений вследствие испарения и транспирации. С влажностью почвы тесно связаны ее физико-механические свойства (твердость, крошение, липкость и др.). Передвижение влаги в почве и по ее поверхности обуславливает некоторые процессы, которые отрицательно влияют на плодородие (эрозия, вынос из верхних слоев питательных элементов).

Поступающая в почву влага подвержена воздействию сил различной природы, под действием которых она может либо передвигаться в разных направлениях, либо задерживаться. Такими силами являются сорбционные, осмотические, менисковые и гравитационные.

Молекулу воды рассматривают как диполь, т. е. она имеет два полюса, несущих заряды противоположного знака. Эти полюсы обуславливают способность диполей ассоциироваться друг с другом, притягиваться ионами и коллоидными частицами (гидратировать их). Гидратация выражается в образовании водной оболочки вокруг ионов и коллоидных частиц. Гидратация почвенных частиц связана с сорбцией парообразной и жидкой влаги. Проникновение воды через полупроницаемую перепонку в растворе называется осмосом. Давление, развивающееся в сосуде с полупроницаемой стенкой, называется осмотическим. Оно вызывается взаимным притяжением между частицами растворенного вещества и растворителя (И. А. Каблуков, 1936) и наблюдается в двух случаях:

- 1) когда взаимодействуют вода и обменные катионы;
- 2) когда почвенный раствор имеет неодинаковую концентрацию в различных участках почвенного профиля.

Менисковые, или капиллярные, силы обуславливаются поверхностным натяжением воды. Молекулы ее поверхностного слоя находятся под влиянием односторонне направленного притяжения, которое оказывает давление на всю массу жидкости. Для воды оно достигает 11-10⁸ Па. Поэтому поверхность воды обладает некоторым количеством свободной поверхностной энергии, величина которой пропорциональна поверхности жидкости. Так как свободная энергия стремится к наименьшему значению, то это выражается в стремлении к максимальному уменьшению поверхности жидкости.

Почвенная влага удерживается с различной силой, характеризуется неодинаковой подвижностью, обладает разными свойствами. Почвенную воду принято делить на категории, формы и виды.

Выделяются следующие основные категории почвенной влаги, различающиеся между собой прочностью связи с твердой фазой почвы и степенью подвижности.

1. Кристаллизационная (конституционная) влага - отличается исключительно высокой прочностью связи и неподвижностью.

Твердая влага - лед. Неподвижная влага.

Парообразная влага - передвигается в форме водяного пара от участков с высокой абсолютной упругостью к участкам с более низкой упругостью; может пассивно передвигаться с током воздуха.

4. Прочносвязанная влага - весьма прочно удерживается адсорбционными силами, присущими почвенным частицам, образует на поверхности их тонкую пленку толщиной в 2—3 молекулы. Может передвигаться лишь в парообразном состоянии.

5. Рыхлосвязанная влага — удерживается на поверхности тонких пленок прочносвязанной воды силой ориентированных молекул (диполей воды), а также за счет гидратирующей способности обменных катионов. Образует вокруг почвенных частиц пленку, толщина которой может достигать десятков молекулярных диаметров воды. Передвигаться под влиянием сорбционных сил.

6. Свободная влага не связана силами притяжения с почвенными частицами, передвигается под действием капиллярных и гравитационных сил.

Свободная влага делится на три формы - подвешенная, подпертая гравитационная и свободная гравитационная. Для подвешенной влаги характерно отсутствие гидрологической связи с постоянным или временным водоносным горизонтом. Подпертая гравитационная влага удерживается из-за близкого залегания грунтовых вод, подпирающих снизу воду в капиллярах и более крупных порах почвы. Свободная гравитационная влага находится преимущественно в крупных порах почвы и передвигается исключительно под влиянием силы тяжести. Подвешенная форма влаги встречается в четырех видах:

- стыковая капиллярноподвешенная,
- внутриагрегатная капиллярноподвешенная,
- насыщающая капиллярноподвешенная,
- сорбционнозамкнутая.

Рис. 1 Водная манжета (стыковая вода) между шарообразными частицами (по А.А.Роде).

Стыковая капиллярноподвешенная влага находится в виде разобщенных скоплений вокруг точек соприкосновения твердых частиц (рисунок 1); характеризуется отсутствием гидростатической сплошности, удерживается капиллярными силами.

Внутриагрегатная капиллярноподвешенная влага находится в капиллярах, пронизывающих агрегаты; удерживается капиллярными силами.

Насыщающая капиллярноподвешенная влага целиком заполняет тонкие поры почвы, удерживается капиллярными силами и силами смачиваемости первоначально сухой почвы.

Сорбционнозамкнутая влага находится в виде микроскопических скоплений в некапиллярных порах, изолированных перегородками и пробками из связанной воды; удерживается сорбционными силами.

Подпертая гравитационная влага делится на подперто-подвешенную капиллярную и подпертокапиллярную.

Подперто-капиллярная влага находится в мелкопористых слоях почвы, подстилаемых более легкими и более крупнопористыми слоями; удерживается капиллярными силами.

Подпертокапиллярная влага находится в капиллярах, подпираемых грунтовыми водами или верховодкой; удерживается капиллярными силами.

Свободная гравитационная влага также встречается в двух видах — просачивающаяся и влага водоносных горизонтов.

Просачивающаяся — свободная гравитационная влага, которая передвигается при нисходящем токе под влиянием силы тяжести.

Влага водоносных горизонтов удерживается вследствие непроницаемости водоупорного слоя.

Выделяют шесть основных почвенно-гидрологических констант, которые выражают в процентах от массы или объема почвы:

1. Максимальная адсорбционная влагоемкость (МАВ) - наибольшее количество прочносвязанной воды, удерживаемое силами адсорбции; влага недоступна для растений.
2. Максимальная гигроскопичность (МГ) - наибольшее количество

во влаги, которое почва может сорбировать из воздуха, почти насыщенного водяным паром (при относительной влажности воздуха более 94%); влага недоступна растениям.

3. Почвенная влажность устойчивого завядания растений (ВЗ) - влажность, при которой растения начинают обнаруживать признаки завядания, не исчезающие при перемещении растений в атмосферу, недоступности растениям влаги.

4. Влажность разрыва капиллярной связи (ВРК) - влажность почвы, лежащая в интервале между наименьшей влагоемкостью (НВ) и почвенной влажностью устойчивого завядания растений (ВЗ), при которой подвижность подвешенной влаги в процессе иссушения резко уменьшается.

5. Наименьшая, или предельная полевая влагоемкость (НВ или ППВ) - максимальное количество капиллярноподвешенной влаги.

6. Капиллярная влагоемкость (КВ) - это максимальное количество капиллярноподпертой влаги.

7. Полная влагоемкость или полная водовместимость (ПВ) - наибольшее количество воды, которое может содержаться в почве при заполнении всех ее пор.

Для развития растений наиболее благоприятна влажность почвы в интервале ВРК-НВ. В интервале НВ-ПВ ухудшается газообмен, и такое увлажнение является избыточным. При влажности почвы, соответствующей величинам в интервале ВРК-ВЗ, влага труднодоступна для растений, и их продуктивность при этом заметно снижается.

Важнейшими водными свойствами почв являются водоудерживающая способность, водопроницаемость и водоподъемная способность.

Водоудерживающая способность - это способность почвы удерживать то или иное количество воды, обусловленное действием сорбционных и капиллярных сил.

Сорбция воды - это способность поглощать влагу, и она тем сильнее проявляется в почве, чем больше ее дисперсность. Сорбция зависит от механического, минералогического и химического состава почвы, а также от ее гумусированности.

Свойство почвы, сорбировать парообразную влагу называется гигроскопичностью, а поглощенная влага - гигроскопической (Г). Чем больше воздух насыщен парами воды, тем больше ее поглощается почвой. При низкой относительной влажности воздуха (20-40 %) образуется тонкий слой сорбированной влаги; при дальнейшем насыщении воздуха парами воды количество поглощаемой влаги увеличивается. Когда относительная влажность воздуха приближается к 100 %, почва насыщается водой до величины, называемой максимальной гигроскопичностью (МГ).

Величина гигроскопичности зависит от дисперсности, минералогического состава, гумусированности и состава обменных оснований почвы. Чем тяжелее почва, чем больше в ней коллоидных частиц и гумуса, тем выше ее гигроскопичность.

Влияние минералогического состава на сорбцию водяных паров особенно проявляется при высокой влажности воздуха (более 95%): монтмориллонит поглощает влаги больше, чем иллит и каолинит.

Важной гидрологической характеристикой является влажность устойчивого завядания растений (ВЗ). Она может быть определена прямым методом в опытах с растениями; чаще ее определяют расчетным путем, умножая показатель МГ на коэффициент 1,5. Влажность устойчивого завядания зависит главным образом от механического состава, плотности почвы, состава поглощенных катионов, засоленности.

Влажность устойчивого завядания зависит не только от свойств почвы, но и от биологических особенностей растений и их возраста.

Влагоемкость - количество воды, характеризующее водоудерживающую способность почвы.

В зависимости от сил, удерживающих влагу в почвах, различают максимальную адсорбционную, капиллярную, наименьшую (предельную полевую) и полную влагоемкости.

Максимальная адсорбционная влагоемкость - наибольшее количество прочносвязанной воды, удерживаемое сорбционными силами.

Капиллярная влагоемкость - максимальное количество влаги, удерживаемой над уровнем грунтовых вод капиллярными (менисковыми) силами. Она выражается в процентах от массы или объема почвы. Величина капиллярной влагоемкости, помимо мощности слоя, зависит от того, на какой высоте от зеркала грунтовых вод находится слой почвы: чем меньше эта высота, тем больше

капиллярная влагоемкость. Величина ее обусловлена общей и капиллярной пористостью, а также плотностью почвы.

С капиллярной влагоемкостью связано важное в агрономической практике понятие капиллярной каймы — слоя подпертой влаги между уровнем грунтовых вод и верхней границей фронта смачивания почвы.

Наименьшая влагоемкость соответствует такой влажности, которая сохраняется в почвогрунте, не испытывающим капиллярного подтока влаги после стекания избыточной воды, поступающей к поверхности почвы. Это максимальное количество воды, фактически удерживаемое почвой в природных условиях в состоянии равновесия, когда устранено испарение и дополнительный приток воды. Величина наименьшей влагоемкости зависит от механического, минералогического и химического состава почвы, ее плотности и пористости.

Когда в почве все поры заполнены водой, наступает состояние увлажнения, называемое полной влагоемкостью или водовместимостью. При полной влагоемкости влага в почве, находящаяся в крупных промежутках между твердыми частицами, непосредственно удерживается зеркалом грунтовых вод или водоупорным слоем. Практически в почвах, насыщенных водой до состояния полной влагоемкости, 5—8% порового пространства заполнено «защемленным воздухом».

Водопроницаемость — способность почвы воспринимать и пропускать через себя воду. Различают две стадии водопроницаемости — впитывание и фильтрацию. Если поры почвы лишь частично заполнены водой, то при поступлении воды наблюдается ее впитывание в толщу почвогрунта; когда почвенные поры полностью насыщены водой, происходит фильтрация воды, т. е. движение в условиях сплошного потока жидкости.

4.1 Работа 5. Определение влажности почвы, максимальной гигроскопичности и доступного запаса влаги весовым методом в метровом слое (6 часов)

Занятие 1

Ход работы:

1. Взвесить пустой бюкс.
2. Почвенным буром отобрать образец почвы с каждого 10-ти сантиметрового слоя и заполнить на $\frac{3}{4}$ объема бюкса: 0-10; 10-20; 20-30; 30-40; 40-50; 50-60; 60-70; 70-80; 80-90; 90-100.
3. Взвесить бюкс с почвой, открыть крышку и поместить его в сушильный шкаф для высушивания.
4. После высушивания бюкс с почвой охладить в эксикаторе и взвесить.
5. Рассчитать по каждому образцу влажность почвы (B_0) _____%,

$$B_0 = \frac{B_1 - B_2}{B_2 - B} \times 100, \%$$

ЗАПИСЬ РЕЗУЛЬТАТОВ:

Место взятия образца _____

Глубина взятия пробы _____

1. Масса бюкса (B) _____ г
2. Масса бюкса с почвой до высушивания (B_1) _____ г
3. Масса бюкса с почвой после высушивания (B_2) _____ г
4. Масса сухой почвы ($B_2 - B$) _____ г
5. Масса испарившейся воды ($B_1 - B_2$) _____ г
6. Влажность почвы (B_0) _____ %
7. Плотность почвы (d_0) _____ г/см³

Занятие 2 (продолжение)

Ход работы:

1. Взвесить пустой бюкс.
2. Образец почвы в воздушно-сухом состоянии растереть пестиком в фарфоровой ступке и просеять через сито в 1 мм.
3. Отобрать навеску почвы 10 г в бюкс и поставить на длительное насыщение (до постоянной массы) в эксикатор с насыщенным раствором K_2SO_4 .
4. После установления постоянной массы взвесить бюкс с почвой.
5. Бюкс с почвой поместить в сушильный шкаф для высушивания при температуре 105 °C.
6. После высушивания охладить в эксикаторе и взвесить.

ЗАПИСЬ РЕЗУЛЬТАТОВ:

1. Масса бюкса (B1) _____ г
2. Масса бюкса с абсолютно сухой почвой (B3) _____ г
3. Масса бюкса с почвой после насыщения (B2) _____ г
4. Масса гигроскопичной влаги _____ г
5. Максимальная гигроскопичность (Mг) _____ %

$$Mг = \frac{B2 - B3}{B3 - B1} \times 100, \%$$

Занятие 3

Ход работы:

1. Рассчитать количество продуктивной влаги (Вп) _____ мм по формуле:

$$Вп = \frac{Вд \times d0 \times Н}{10} \text{ мм,}$$

где Вд - доступная вода, %;

d0 - плотность почвы;

Н - высота слоя, см.

ЗАПИСЬ РЕЗУЛЬТАТОВ:

Гори-зонт, см	Влаж-ность почвы (В0), %	Максималь-ная гигро-скопичность, (Mг),
%	Недоступ-ная вода (Вм), коэф. 1,34, %	Плотность почвы (d0), г/см ³ (условно)
вода		Доступная

В0–Вн, % Вп,

мм
0-10
10-20
20-30
30-40
40-50
50-60
60-70
70-80
80-90
90-100

Выводы: _____

Приборы и оборудование: бюксы, почва, ступки, пестики, сита с отверстиями 1 мм, эксикатор с насыщенным раствором K_2SO_4 , весы, бумага.

ВОПРОСЫ К СЕМИНАРСКОМУ ЗАНЯТИЮ:

1. Совокупность природных факторов в жизни растений и их роль для получения высоких урожаев.
2. Основные законы земледелия.
3. Проявление основных законов земледелия в различных почвенно-климатических зонах Северного Кавказа.
4. Основные методы окультуривания почвы.
5. Строение пахотного слоя почвы и его значение.
6. Агрофизические свойства почвы и их роль в земледелии.
7. Структура почвы и ее значение.
8. Способы улучшения структуры и строения пахотного слоя почвы.
9. Методы определения агрегатного состава почвы.
10. Значение воды в жизни почвы и растений.
11. Водно-физические свойства почвы.
12. Формы и виды почвенной влаги. Методы ее определения.
13. Методы определения запасов влаги в почве, суммарного водопотребления и коэффициента водопотребления.
14. Баланс воды в почве.
15. Зоны увлажнения и основные типы водного режима.
16. Приемы регулирования водного режима в земледелии.
17. Агроклиматическое районирование Ставрополья (7 районов).
18. Воздух как составная часть почвы и его значение.
19. Факторы газообмена и динамика воздушного режима.
20. Приемы регулирования воздушного режима почвы.
21. Роль тепла в жизни растений и почвы.
22. Приемы регулирования теплового режима.
23. Пищевой режим почвы.
24. Приемы регулирования пищевого режима в земледелии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

а) основная литература:

1. Беленков Алексей Иванович. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия : Учебник; ВО - Магистратура/Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 213 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1003043>.

2. Беленков Алексей Иванович. Земледелие : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. -

Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 237 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1078127>.

3. Глухих М. А. Земледелие : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат/Глухих М. А., Батраева О. С. -

Санкт-Петербург:Лань, 2019. - 216 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/122157>. - Издательство Лань.б) дополнительная литература:

1. Баздырев Геннадий Иванович. Земледелие: практикум : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. -

Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 424 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=509453>.

2. Витер А.Ф. Обработка почвы как фактор регулирования почвенного плодородия : Монография. -

Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 173 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1036629>.

3. Власова, О. И. Плодородие черноземных почв и приемы его воспроизводства в условиях Центрального Предкавказья : моногр./О. И. Власова ; СтГАУ. -

Ставрополь:АГРУС, 2014. - 2,02 МБ

4. Дорожко, Г. Р. Земледелие Ставрополя : учеб. пособие/Г. Р. Дорожко, В. М. Пенчуков, В. М. Передериева, О. И. Власова, И. А. Вольтерс, А. И. Тивиков ; под общ. ред. проф. Г. Р. Дорожко ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2011. - 4,74 МБ

5. Жученко, А. А. Системы земледелия Ставрополя : моногр./А. А. Жученко [и др.] ; под общ. ред. А. А. Жученко, В. И. Трухачева ; СтГАУ. -

Ставрополь:АГРУС, 2011. - 844 с.

6. Обработка почвы на Ставрополье : учеб. пособие для студентов по агроном. специальностям/Н. С. Голоусов, Г. Р. Дорожко, А. И. Войсковой, В. М. Передериева ; СтГАУ. -

Ставрополь:АГРУС, 2004. - 108 с.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	274/ФА ЗР	специализированная мебель на 30 посадочных мест, ноутбук – 1 шт., плазменная панель - 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
		264/ФА ЗР	специализированная мебель на 30 посадочных мест, классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		264/ФА ЗР	специализированная мебель на 30 посадочных мест, классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета

13. Особенности реализации дисциплины 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 промежуточной аттестации 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 промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации 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 промежуточной аттестации 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);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация 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 промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Земледелие» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699).

Автор (ы)

_____ доц. , дсхн Власова О.И.

Рецензенты

_____ проф. , дхн Цховребов В.С.

Рабочая программа дисциплины «Земледелие» рассмотрена на заседании Базовая кафедра общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства им. профессора Ф.И. Бобрышева протокол № 8 от 25.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Заведующий кафедрой _____ Власова Ольга Ивановна

Рабочая программа дисциплины «Земледелие» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № 6 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Руководитель ОП _____