

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Плешаков Владимир Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 11.08.2026 15:46:26
Уникальный программный ключ:
cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503bcf72

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
почвоведения и агрохимии


_____ Г.Г. Морковкин
подпись
«11» нояб 2019 г.

УТВЕРЖДЕНО

Декан агрономического факультета


_____ И.А. Косачев
подпись
«11» нояб 2019 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ
по учебной дисциплине

МЕТОДЫ ПОЧВЕННЫХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки (специальность)
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль)
Агроэкологическая оценка земель

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр
Программа подготовки - бакалавриат
Форма обучения - очная

Барнаул 2019

Фонд оценочных средств составлен на основе рабочей программы дисциплины «Методы почвенных и агрохимических исследований»

Рассмотрен на заседании кафедры, протокол № 6 от 27.05.19г.

Зав. кафедрой  Г.Г. Морковкин

Одобен на заседании методической комиссии агрономического факультета, протокол № 7 от 04.06.2019г.

Председатель методической комиссии  О.М. Завалишина

Составители:
Д.с-х.н., профессор



Е.Г. Пивоварова

Содержание

1. Соответствие этапов освоения компетенции, планируемым результатам обучения и критерии их оценивания (заполняется по каждой компетенции)
2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).
3. Виды оценочных средств
4. Итоговый тест для оценки сформированности компетенции

1. СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ, ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ (ЗАПОЛНЯЕТСЯ ПО КАЖДОЙ КОМПЕТЕНЦИИ)

Этап формирования компетенции	Результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
		Отлично (высокий уровень)	Хорошо (продвинутый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Не удовлетворительно (ниже порогового уровня)	
		Зачтено			Не зачтено	
Содержание компетенции (код компетенции) ОПК-5. Способность к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности						
Начальный этап	Должен знать: - технику безопасности работы в химической лаборатории, теоретические основы методов определения почвенных свойств и процессов	Систематические знания	В целом успешные, но несистематические знания...	Фрагментарные знания...	Не знает...	Лабораторная работа, устный опрос, коллоквиум/ контрольная работа
	Должен уметь: - работать с химическими реактивами и посудой, проводить лабораторный анализ почв	Систематические умения	В целом успешные, но несистематические умения...	Фрагментарные умения...	Не умеет...	

	Должен владеть навыками: - современных и классических методик исследования почвенных свойств	Систематическое владение	В целом успешное, но несистематическое владение...	Фрагментарное владение...	Не владеет...	
Базовый этап	Знает: - технику безопасности работы в химической лаборатории, теоретические основы методов определения почвенных свойств и процессов	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний минимальных требований, имели место грубых ошибок	Экзамен
	Умеет: - работать с химическими реактивами и посудой, проводить лабораторный анализ почв	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	
	Владеет навыками: - современных и классических методик исследования почвенных свойств	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	При решении стандартных задач не продemonстрированы базовые навыки, имели место грубые	

				недочетами	ошибки	
Содержание компетенции (код компетенции) ПКО-1. Готовность проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования						
Начальный этап	Должен знать: - методы почвенных и агрохимических исследований	Систематические знания	В целом успешные, но несистематические знания...	Фрагментарные знания...	Не знает...	Лабораторная работа, устный опрос, коллоквиум/ контрольная работа
	Должен уметь: - анализировать полученные результаты почвенно-агрохимических исследований	Систематические умения	В целом успешные, но несистематические умения...	Фрагментарные умения...	Не умеет...	
	Должен владеть навыками: - навыками отбора, подготовки и анализа почвенных образцов	Систематическое владение	В целом успешное, но несистематическое владение...	Фрагментарное владение...	Не владеет...	
Базовый этап	Знает: - методы почвенных и агрохимических исследований	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний минимальных требований, имели место грубых ошибок	экзамен
	Умеет: - анализировать полученные результаты почвенно-агрохимических	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные	

	исследований	несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	умения, имели место грубые ошибки	
	Владеет : - навыками отбора, подготовки и анализа почвенных образцов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	
Содержание компетенции (код компетенции) ПКО-3. Готовность участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель						
Начальный этап	Должен знать: - геохимические закономерности формирования почвенно-агрохимических свойств	Систематические знания	В целом успешные, но несистематические знания...	Фрагментарные знания...	Не знает...	Лабораторная работа, устный опрос, коллоквиум/ контрольная работа
	Должен уметь: - закладывать геоморфологический профиль и почвенные разрезы для агроэкологического исследований почв	Систематические умения	В целом успешные, но несистематические умения...	Фрагментарные умения...	Не умеет...	
	Должен владеть навыками: - навыками использования результатов почвенных,	Систематическое владение	В целом успешное, но несистематическое владение...	Фрагментарное владение...	Не владеет...	

	агрохимических и агроэкологических обследований для принятия практических решений в с-х производстве.					
Базовый этап	Знает: - геохимические закономерности формирования почвенно-агрохимических свойств	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний минимальных требований, имели место грубых ошибок	экзамен
	Умеет: - закладывать геоморфологический профиль и почвенные разрезы для агроэкологического исследований почв	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	
	Владеет - навыками использования результатов почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований для принятия практических решений в с-х производстве.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продemonстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	

2.Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оценочного средства*	Контролируемые разделы (темы)	Код компетенции
1	Устный (письменный) опрос (АКР)	1. Почва как система и как объект исследования 2. Классификация почвообразовательных процессов 3. Система методов исследования 4. Общенаучные законы и методы исследования 5. Конкретно-научные и специальные методы исследований в почвоведении 6. Методы изучения физических свойств почв 7. Планирование полевого опыта Статистические методы в почвенных и агрохимических исследованиях	ПКО-1
2	Защита лабораторной работы	1. Водная, солевая и кислотная вытяжка. 2. Методы определения подвижных форм питательных веществ в почвах. 3. Формы азота, фосфора, калия и микроэлементов – методы определения.	ОПК-5, ПКО-1
3	Тестовый опрос	1. Элементы методики полевого опыта;	ОПК-5
4	Индивидуальное задание	1. Особенности элементного состава почв и группировки элементов; молярные отношения элементов; методы определения валового химического состава 2. Методы изучения и интерпретации минералогического состава почв 3. Методы изучения органического вещества почв 4. Схемы полевых опытов 5. Этапы планирования полевого эксперимента 6. Анализ вариационного ряда 7. Параметрические критерии оценки нулевой гипотезы 8. Корреляционный анализ простых связей, 9. Регрессионный анализ, оценка существенности корреляции и регрессии	ПКО-1 ПКО-3
5	Учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1. Агрохимическое обследование почв 2. Полевые исследования: оформление картограмм, агрохимического очерка. 3. Методы оптимизации минерального питания растений. Анализ удобрений	ОПК-5
	5. Зачет 6. Экзамен		

*разработчик выбирает из перечня представленных оценочных средств или предлагает другие

3. ВИДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1.Оценочные средства для текущей аттестации

Вопросы для коллоквиумов

Коллоквиум I. Тема: Планирование полевого опыта

БИЛЕТ 1

1. Особенности вегетационного опыта	5. Особенности методики проведения полевых опытов по изучению эрозии
2. Общенаучные методы исследования	6. Методика отбора растительных и почвенных проб при проведении наблюдений и учетов
3. Классификация полевых опытов по длительности проведения	7. Понятие о нулевой гипотезе в научном эксперименте
4. Систематический метод размещения вариантов в пространстве	8. В полевом опыте поставлена задача: <i>установить влияние удобрений на питательный режим почвы.</i> Какие наблюдения необходимо провести для решения этой задачи

БИЛЕТ 2

1. Достоинства вегетационного опыта	5. Особенности элементов методики полевого опыта по изучению дефляции
2. Специальные методы исследования в агрономии	6. Типы наблюдений в полевом опыте
3. Классификация полевых опытов по месту проведения	7. Понятие о последовательных схемах в полевом опыте, для решения каких задач используются
4. Форма делянки, ее влияние на ошибку полевого опыта	8. В полевом опыте поставлена задача: <i>установить влияние способов обработки почв на плодородие черноземов.</i> Какие наблюдения необходимо провести для решения этой задачи

БИЛЕТ 3

1. Какие задачи решаются в вегетационном опыте?	5. Оптимальные параметры элементов методики полевого опыта при постановке опытов по изучению эрозии
2. Сущность и возможности сравнительно географического метода исследований в почвоведении	6. Планирование частоты проведения наблюдений и учетов в полевом опыте
3. Классификация полевых опытов по количеству изучаемых факторов	7. В полевом опыте поставлена задача: <i>установить влияние способов посадки картофеля на рост и развитие растений.</i> Предложите программу наблюдений для решения этой задачи.
4. Площадь делянки, ее влияние на ошибку полевого опыта	8. Принципы планирования полевого эксперимента

БИЛЕТ 4

1. Недостатки вегетационного метода	5. Особенности методики полевых опытов на
-------------------------------------	---

	полях защищенных лесополосами
2. Сравнительно-аналитический метод исследований в агрономии	6. Планирование объема выборки почвенных и растительных образцов при проведении наблюдений и учетов
3. Классификация полевых опытов по цели эксперимента	7. Понятие о количественных схемах в полевом опыте
4. Повторение, методы размещения повторений в пространстве	8. В полевом опыте поставлена задача: <i>установить влияние сроков посева гречихи на рост и развитие растений.</i> Предложите программу наблюдений для решения поставленной задачи

БИЛЕТ 5

1. Особенности вегетационных опытов на различных средах	5. Особенности методики полевых опытов с овощными культурами
2. Модельный метод в агрономии	6. Как обеспечить объективность (независимость) выборки при проведении наблюдений в полевом опыте?
3. Понятие о типичности полевого опыта	7. Полнофакторные схемы полевых опытов, достоинства и недостатки
4. Ориентация делянок в пространстве, ее влияние на ошибку эксперимента	8. В полевом опыте поставлена задача: <i>установить влияние длительности орошения на свойства каштановых почв.</i> Какие наблюдения необходимо провести для решения этой задачи?

БИЛЕТ 6

1. Особенности лабораторного эксперимента в агрономии	5. Типы выборок при планировании наблюдений и учетов
2. Лизиметрический метод в агрономических исследованиях	6. Особенности полевых опытов с плодовыми культурами
3. Принцип единственного различия в полевом опыте	7. Понятие схемы полевого опыта, требования к схемам полевого опыта
4. Повторность, ее роль и влияние на ошибку эксперимента	8. В полевом опыте поставлена задача: <i>установить влияние химических средств защиты растений на засоренность посевов.</i> Какие наблюдения необходимо запланировать для решения поставленной задачи?

БИЛЕТ 7

1. Методы исследования почвенных микропроцессов	5. Планирование сроков проведения наблюдений
2. Основные этапы при постановке вегетационных опытов с почвенными культурами	6. Особенности методики полевого опыта на сенокосах
3. Что подразумевают под достоверностью полевого опыта по существу?	7. Понятие о простых качественных схемах полевого опыта, пример

4. Элементы методики полевого опыта	8. В полевом опыте поставлена задача: <i>изучить влияние антропогенного загрязнения на качество яровой пшеницы</i> . Какие наблюдения необходимо провести для решения этой задачи?
-------------------------------------	--

БИЛЕТ 8

1. Роль и значение длительных многофакторных опытов в агрономии	5. На основе чего строится программа учетов и наблюдений в полевом опыте?
2. Понятие о случайном и закономерном варьировании плодородия на опытном участке	6. Особенности методики полевого опыта на пастбищах
3. Методы учета урожая	7. Понятие о рабочей гипотезе в научном эксперименте
4. Стандартный метод размещения вариантов в пространстве	8. В полевом опыте поставлена задача: <i>установить влияние минеральных удобрений на качество сахарной свеклы</i> . Какие наблюдения необходимо провести для решения этой задачи?

БИЛЕТ 9

1. Методы учета пятнистой и диффузной изреженности посевов при уборке урожая	5. Основные требования к способам уборки урожая
2. Общие принципы планирования эксперимента	6. Особенности методики полевого опыта в условиях орошения
3. Уравнительные и рекогносцировочные посевы при закладке полевого опыта	7. Понятие о сложных схемах полевого опыта, достоинства и недостатки
4. Рендомизированные методы размещения вариантов по делянкам	8. В полевом опыте поставлена задача: <i>изучить баланс органического вещества в почве</i> . Какие наблюдения необходимо провести для решения этой задачи?

БИЛЕТ 10

1. Роль дробного учета урожая в подготовке почвенного участка под полевой опыт	5. Основные требования к учетам и наблюдениям в полевом опыте
2. Классификация методов исследования в агрономии	6. Особенности полевых опытов в условиях производства
3. Основные требования к полемому опыту	7. Схемы полевых опытов с одним исключенным фактором
4. Недостатки стандартного и систематического методов размещения вариантов в пространстве	8. В полевом опыте поставлена задача: <i>изучить влияние севооборота на накопление питательных веществ в почве</i> . Какие наблюдения необходимо провести для решения этой задачи?

Коллоквиум II. Тема: Статистические методы в почвенных и агрохимических исследованиях

ВАРИАНТ 1

1. В опыте по изучению влияния орошения на урожайность зеленой массы кукурузы получены следующие данные:

Варианты	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Без орошения	231,3	4,4	10
Полив по бороздам	245,7	3,2	10

Рассчитать доверительный интервал для разности средних и сделать заключение о влиянии орошения на урожайность кукурузы.

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:
Вегетационный опыт по изучению влияния различных сочетаний минеральных удобрений на урожайность рассады томатов:

Варианты N : P ₂ O ₅ : K ₂ O	Урожайность рассады томатов, г/сосуд	F _{факт}	F ₀₅	НСР, г/сосуд
1 : 1 : 1	463,5	18,13	3,06	52,2
1 : 2 : 1	512,2			
1 : 2 : 2	607,0			
2 : 1 : 1	424,0			
2 : 2 : 1	440,0			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния содержания гумуса на урожайность сахарной свеклы (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 1,23 + 75,4X$. Сделать агрономические выводы.
4. При изучении зависимости содержания нитратного азота в почве от количества осадков получен коэффициент корреляции $r = -0,34$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 2

1. На двух земельных участках определялось содержание гумуса:

Варианты	Содержание гумуса, % $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Поле 1	3,9	0.15	15
Поле 2	4,2	0.07	15

Рассчитать доверительные интервалы для генеральных средних и сделать заключение об однородности почвенных участков по содержанию гумуса.

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:
При экономической оценке кормовых угодий различных хозяйств получено:

Варианты (хозяйства)	Экономическая оценка кормовых угодий, балл	F _{факт}	F ₀₅	НСР, балл
1. «им. Кирова»	87	16,1	5,1	5,8
2. «Путь Ленина»	76			
3. «им. Жданова»	69			
4. «Победа»	73			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния содержания обменного калия на урожайность сахарной свеклы (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 1,23 + 15,4X$. Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости содержания аммонийного азота в почве от количества осадков получен коэффициент корреляции $r = + 0,54$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 3

1. В полевом опыте изучалось влияние глубины заделки семян на густоту стояния растений ячменя на 1 м²:

Варианты (глубина заделки, см)	Густота стояния $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
6	310	7,3	25
9	256	9,1	25

Рассчитать доверительный интервал для разности средних и сделать заключение о влиянии по результатам опыта.

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:

Опыт по изучению влияния погодных условий различных лет вегетации на урожайность сахарной свеклы:

Варианты (годы исследований)	Урожайность сахарной свеклы, ц/га	$F_{\text{факт}}$	F_{05}	НСР, ц/га
1997	360,5	13,6	2,7	42,6
1998	217,4			
1999	381,7			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния содержания подвижного фосфора на урожайность кукурузы (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 1,23 + 34,9X$. Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости содержания обменного калия в почве от количества осадков получен коэффициент корреляции $r = + 0,14$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 4

1. В полевом опыте с удобрениями получены следующие данные урожайности озимой ржи:

Варианты	Урожайность ц/га $\bar{x}$	S	n
Контроль	11,0	0,9	15
P ₄₀	16,3	1,1	15

Рассчитать недостающие параметры и с помощью критерия Стьюдента сделать заключение об эффективности фосфорных удобрений под озимую рожь.

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:

Вегетационный опыт по изучению влияния различных форм азотных удобрений на урожай овсяницы луговой:

Варианты (формы азотных удобрений)	Урожайность овсяницы луговой, г/сосуд	F _{факт}	F ₀₅	НСР, г/сосуд
Контроль (без удобрений)	15,85	95,34	3,24	1,87
Сульфат аммония	29,55			
Аммиачная селитра	27,35			
Мочевина	25,68			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния содержания подвижного фосфора в период посева на массу тысячи зерен пшеницы (г) получено регрессионное уравнение $Y = 1,23 + 0,9X$. Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости урожайности ячменя от количества осадков за вегетацию получен коэффициент корреляции $r = + 0,49$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 5

1. В полевом опыте изучалось влияние известкования на урожайность кормовой свеклы. Получены следующие данные урожайности:

Варианты	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Контроль	376,8	9,8	15
10 т извести	417,8	13,8	20

Рассчитать доверительный интервал для генеральной разности и сделать заключение об эффективности мелиоративного приема.

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:
Опыт при изучении однородности почвенного участка по содержанию гумуса:

Варианты (№ площадки)	Содержание гумуса, %	F _{факт}	F ₀₅	НСР, %
1	6,03	5,93	7,22	1,2
2	5,95			
3	5,25			
4	5,63			
5	5,00			
6	5,85			
7	5,79			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния дозы фосфорных удобрений (кг/д.в) на урожайность кукурузы (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 5,23 + 24,9X$. Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости урожайности льна (ц/га) от содержания нитратного азота перед посевом (мг/кг почвы) получен коэффициент корреляции $r = + 0,74$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 6

1. В полевом опыте изучалась эффективность нового гербицида:

Варианты	Количество сорняков, шт. $\bar{x}$	S^2	n
Контроль	216	60,5	9
Опыление	172	37,0	9

Рассчитать $S_{\bar{x}}$ и с помощью доверительных интервалов для генеральной средней оценить эффективность испытуемого гербицида.

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:
Опыт по изучению влияния дозы фосфорных удобрений на урожайность многолетних трав:

Варианты (дозы фосфорных удобрений)	Урожайность многолетних трав, ц/га	$F_{\text{факт}}$	F_{05}	НСР, ц/га
30 кг/га P_2O_5	26,0	37,32	2,78	2,9
60 кг/га P_2O_5	29,8			
90 кг/га P_2O_5	31,8			
120 кг/га P_2O_5	30,8			
Контроль (без удобрений)	23,0			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния содержания подвижного фосфора на урожайность кукурузы (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 0,23 + 24,9X$.
Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости содержания обменного калия в почве от количества осадков получен коэффициент корреляции $r = -0,34$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 7

1. Сравнить продуктивность гибридов кукурузы и с помощью доверительного интервала для средней разности сделать вывод о достоверности различий:

Варианты (гибриды)	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Буковинский	334	3,4	8
Днепроовский	342	3,2	8

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:
Опыт по сортоиспытанию ячменя.

Варианты (сорта ячменя)	Урожайность, ц/га $\bar{X}$	$F_{\text{факт}}$	F_{05}	НСР, ц/га
1. Омский-86 (стандарт)	25,5	38,57	2,36	1,9
2. Омский-87	31,7			
3. Харьковский-99	37,5			
4. Сигнал	27,5			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния кислотности почв (рН) на урожайность льна (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 0,03 + 4,9X$. Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости количества водопрочных агрегатов в почве от содержания гумуса получен коэффициент корреляции $r = +0,84$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 8

1. В полевом опыте изучалась продуктивность различных почв по урожайности многолетних трав:

Варианты (почвы)	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Чернозем выщелоченный	31,0	2,1	15
Лугово-черноземная	25,0	1,9	15

Установить с помощью критерия Стьюдента различаются ли данные почвы по плодородию?

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:
Опыт по изучению влияния орошения на урожай семян хлопчатника.

Варианты орошения	Урожайность семян хлопчатника, ц/акр	$F_{\text{факт}}$	F_{05}	НСР, ц/акр
Контроль (без орошения)	18,6	205,8	3,30	3,94
1 полив	35,3			
2 полива	36,4			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния содержания гумуса на урожайность сахарной свеклы (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 1,23 + 95,4X$. Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости содержания нитратного азота в почве от количества осадков получен коэффициент корреляции $r = +0,54$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 9

1. В полевом опыте проводилось испытание нового гербицида:

Варианты	Количество сорняков, шт. $\bar{x}$	S^2	n
Контроль	216	98	9
Химобработка	172	105	9

С помощью критерия Стьюдента доказать достоверность различий между вариантами по количеству сорняков и сделать вывод об эффективности испытуемого гербицида.

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:
Опыт по изучению влияния глубины заделки семян на густоту стояния растений:

Варианты (глубина заделки семян, см)	Густота стояния растений, шт./м ²	$F_{\text{факт}}$	F_{05}	НСР, шт./м ²
3	268	1,25	0,98	17
6	315			
9	250			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния содержания обменного калия на урожайность сахарной свеклы (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 4,23 + 15,4X$. Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости содержания аммонийного азота в почве от количества осадков получен коэффициент корреляции $r = +0,54$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 10

1. В полевом опыте изучалось влияние глубины обработки почвы на густоту стояния растений ячменя на 1 м²:

Варианты (глубина обработки, см)	Густота, шт. $\bar{x}$	S	n
22 см	280	15,2	25
15 см	267	18,3	25

Установить влияние изучаемого фактора с помощью доверительного интервала для разности средних и сделать агрономические выводы.

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:
Опыт по изучению влияния способов обработки почвы на накопление влаги:

Варианты (способы обработки почвы)	Влажность, % $\bar{X}$	F _{факт}	F ₀₅	НСР, %
1. Отвальная	19,2	5,61	2,17	1,8
2. Минимальная	21,9			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния содержания подвижного фосфора на урожайность кукурузы (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 1,23 + 44,9X$.
Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости содержания обменного калия в почве от количества осадков получен коэффициент корреляции $r = +0,44$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 11

1. В опыте по сортоиспытанию изучалась продуктивность двух сортов гороха (ц/га):

Варианты (сорта)	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Смагард	40,9	1,6	12
Тенак	47,3	1,3	12

С помощью доверительных интервалов для генеральной средней доказать, различаются ли сорта по урожайности?

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:
Вегетационный опыт по изучению влияния различных сочетаний минеральных удобрений на урожайность рассады томатов:

Варианты N : P ₂ O ₅ : K ₂ O	Урожайность рассады томатов, г/сосуд	F _{факт}	F ₀₅	НСР, г/сосуд
1 : 1 : 1	463,5	18,13	3,06	52,2
1 : 2 : 1	512,2			
1 : 2 : 2	607,0			
2 : 1 : 1	424,0			
2 : 2 : 1	440,0			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния содержания подвижного фосфора в период посева на массу тысячи зерен пшеницы (г) получено регрессионное уравнение $Y = 1,23 + 0,09X$. Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости урожайности ячменя от количества осадков за вегетацию получен коэффициент корреляции $r = + 0,29$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 12

1. В полевом опыте изучалось влияние нормы высева на урожай зерна люпина белого, ц/га:

Вариант (норма высева, млн. семян на 1 га)	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	S	n
2,5	23,8	2,3	6
2,0	25,1	1,9	6

С помощью параметрических критериев доказать влияние нормы высева на урожайность.

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:

Опыт по изучению влияния погодных условий различных лет вегетации на урожайность сахарной свеклы:

Варианты (годы исследований)	Урожайность сахарной свеклы, ц/га	F _{факт}	F ₀₅	НСР, ц/га
1997	360,5	13,6	2,7	42,6
1998	217,4			
1999	381,7			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния дозы фосфорных удобрений (кг/д.в) на урожайность кукурузы (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 6,23 - 4,9X$. Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости урожайности льна (ц/га) от содержания нитратного азота перед посевом (мг/кг почвы) получен коэффициент корреляции $r = + 0,34$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 13

1. В черноземах выщелоченных определялось содержание валового азота в различных генетических горизонтах (%):

Горизонт	$\bar{x}$	S	n
A	0,299	0,08	15
AB	0,203	0,06	15

С помощью доверительного интервала для разности средних сделать вывод о достоверности различий между горизонтами по содержанию валового азота.

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:

Вегетационный опыт по изучению влияния различных форм азотных удобрений на урожай овсяницы луговой:

Варианты (формы азотных удобрений)	Урожайность овсяницы луговой, г/сосуд	F _{факт}	F ₀₅	НСР, г/сосуд
Контроль (без удобрений)	15,85	95,34	3,24	1,87
Сульфат аммония	29,55			
Аммиачная селитра	27,35			
Мочевина	25,68			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния содержания подвижного фосфора на урожайность кукурузы (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 0,03 - 34,9X$. Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости содержания обменного калия в почве от количества осадков получен коэффициент корреляции $r = + 0,24$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 14

1. В полевом опыте изучалось влияние минеральных удобрений на урожай ячменя, ц/га:

Вариант удобрения	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Контроль (без удобрений)	28,3	0,9	15
НРК-60	31,7	0,7	15

С помощью доверительных интервалов для генеральной средней сделать вывод достоверности различий между вариантами и эффективности удобрений.

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа:
Опыт по изучению однородности почвенного участка по содержанию гумуса.

Варианты (№ площадки)	Содержание гумуса, %	Fфакт	F05	НСР, %
1	6,03	5,93	7,22	1,2
2	5,95			
3	5,25			
4	5,63			
5	5,00			
6	5,85			
7	5,79			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния кислотности почв (рН) на урожайность льна (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 3,03 - 2,9X$.
Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости количества водопрочных агрегатов в почве от содержания гумуса получен коэффициент корреляции $r = + 0,64$. Сделать агрономический вывод.

ВАРИАНТ 15

1. В полевом опыте изучалось влияние предшественников на урожай озимой пшеницы, ц/га:

Предшественники озимой пшеницы	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Клевер	53,2	1,2	15
Кукуруза на силос	39,4	1,1	15

С помощью критерия Стьюдента сделать вывод о достоверности влияния предшественников на урожайность озимой пшеницы.

2. Сделать агрономические выводы по результатам дисперсионного анализа;

Опыт по изучению сортов озимой пшеницы

Варианты (сорта озимой пшеницы)	Урожайность, ц/га $\bar{X}$	$F_{\text{факт}}$	F_{05}	НСР, ц/га
1. Безостая 1 (стандарт)	27,6	112,3	34,5	2,6
2. Обрий	28,5			
3. Партизанка	27,5			
4. Бригантина	34,8			
5. Прометей	30,2			

3. В полевом эксперименте по изучению влияния содержания гумуса на урожайность сахарной свеклы (ц/га) получено регрессионное уравнение $Y = 1,23 + 35,4X$. Сделать агрономические выводы.

4. При изучении зависимости содержания нитратного азота в почве от количества осадков получен коэффициент корреляции $r = + 0,24$. Сделать агрономический вывод.

ОЦЕНИВАНИЕ УСТНОГО ОТВЕТА (коллоквиум):

Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся допускает существенные пробелы в знаниях основных разделов учебной дисциплины, демонстрирует неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи, неумение использовать понятийный аппарат в решении практических задач и отсутствие логической связи в ответе.

Индивидуальное задание.

Комплекты заданий для лабораторных работ

Полное описание методик проведения лабораторных работ и заданий для их выполнения приведено в учебных пособиях:

1. Пивоварова Е.Г. Современные методы исследования гумусного состояния почв: учеб.-метод. пособ. : Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. 20 с.
2. Пивоварова Е.Г. Анализ химического и минералогического состава почв: учеб. пособ.: Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. 24 с.
3. Пивоварова Е.Г. Статистический анализ данных почвенно-агрохимических исследований: учеб.-метод. Пособие. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 49 с.
4. Пивоварова Е.Г. Планирование научного эксперимента в почвенных и агрономических исследованиях: учеб.-метод. Пособие. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 42 с.

Вопросы для индивидуального задания

Раздел: Особенности элементного состава почв

Задание 1. Выразить валовой химический состав почв в процентах (по массе) содержания элементов, в молях и мольных долях (табл. 3).

Задание 2. По результатам валового химического состава, выраженного в элементной форме (процент по массе элемента), рассчитать валовые запасы основных питательных элементов Ы, Р и К (табл. 3) для пахотного горизонта ($H = 20$ см) и средней объемной массы ($1,2 \text{ г/см}^3$).

Раздел: Методы изучения и интерпретации минералогического состава почв

Задание 4. Рассчитать мольные отношения для илистой фракции почв и сделать заключение о стадии выветривания почвообразующих 4 пород (табл. 9). Задание 5. По результатам минералогического состава легкой фракции рассчитать кварцево-силикатный коэффициент в профиле почв и сделать вывод о направлении почвообразовательного процесса (табл. 10).

Анализ химического и минералогического состава почв: учебное пособие / Е.Г. Пивоварова; под общей ред. Л.М. Бурлаковой. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. 24 с.

Раздел: Методы изучения органического вещества почв

Задание: Рассчитать норму органического вещества в севообороте на простое и расширенное воспроизводство плодородия (табл. 1).

Современные методы исследования гумусного состояния почв: учебно-методическое пособие / Е.Г. Пивоварова; под общей ред. Л.М. Бурлаковой. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. 19 с.

Раздел: Схемы полевых опытов

Задание 1. Составить схему полевого опыта назвать схему и дать ей обоснование. по изучению:

- 1.1 -действия различных форм азотных удобрений в условиях лесостепной зоны Алтайского края.
- 1.2 – продуктивности различных травосмесей в условиях засушливой степи Алтайского края.
- 1.3 - различных доз NPK (3 дозы) в опыте по сортоиспытанию яровой пшеницы (2 сорта).
- 1.4 - влияния различных доз минеральных удобрений на фоне известкования.
- 1.5 – эффективности фосфорных удобрений на подзолистых почвах.
- 1.6 - эффективности калийных удобрений под кормовую свеклу.
- 1.7 - продуктивности нового сорта гречихи на различных агротехнических фонах.
- 1.8 - влияния орошения на урожай зеленой массы кукурузы.
- 1.9 - форм калийных удобрений на урожайность сахарной свеклы.
- 1.10 - смешанных пожнивных посевов (овес-стандарт, горох, рапс яровой, редька масличная).

- 1.11 - эффективности различных форм азотных удобрений под кукурузу на черноземных почвах.
 1.12 - влияния минеральных удобрений (N,P,K) на урожай ячменя.
 1.13 сроков посева яровой пшеницы в условиях сухой степи.
 1.14 -способов внесения минеральных удобрений под пшеницу

Задание 2: Определить название схемы и изучаемых факторов в опыте:

- 1.15 – по изучению влияния минеральных удобрений под кукурузу - 1) контроль, 2) $N_{60}P_{60}K_{60}$, 3) $N_{60}P_{60}K_{90}$, 3) $N_{60}P_{60}K_{120}$, 5) $N_{60}P_{60}K_{150}$.
 1.16 - по изучению норм посева яровой пшеницы – 1) 2 млн. стандарт, 2) 2,5 млн., 3) 3 млн., 4) 3,5 млн., 5) 4 млн.
 1.17 - по изучению влияния предшественников на урожай озимой пшеницы – 1) овес, 2) вика, 3) клевер, 4) горох, 5) кукуруза на силос, 6) озимая рожь. Выбрать контроль.
 1.18 - по изучению влияния удобрений на урожай сена клевера красного – 1) контроль, без удобрений, 2) $P_{120}K_{120}$ 3) $P_{120}K_{120}N_{30}$, 4) $P_{120}K_{120}N_{60}$, 5) $P_{120}K_{120}N_{90}$.
 1.19 - по изучению смешанных пожнивных посевов – 1) овес, 2) овес + горох, 3) овес + рапс яровой, 4) овес + горчица белая, 5) овес + редька масличная. Выбрать контрольный вариант.
 1.20 - по изучению влияния удобрений на урожай ячменя – 1) контроль, без удобрений, 2) $N_{60}P_{60}K_{60}$, 3) $N_{90}P_{90}K_{90}$, 4) $N_{120}P_{120}K_{120}$, 5) $N_{150}P_{150}K_{150}$.
 1.21 - по изучению продуктивности пожнивных посевов - 1) овес, 2) овес + горох, 3) овес + рапс яровой, 4) овес + рапс яровой + горох.
 1.22 - по изучению влияния минеральных удобрений на урожайность гороха – 1) контроль, без удобрений, 2) $P_{60}K_{60}$, 3) $N_{30}P_{60}K_{60}$, 4) $N_{60}P_{60}K_{60}$, 5) $N_{90}P_{60}K_{60}$.
 2.9 - по изучению эффективности различных обработок почвы на засоренность посевов ячменя – 1) монокультура + отвальная вспашка, 2) монокультура + дискование 2) монокультура + плоскорезная обработка 4) севооборот + отвальная вспашка, 5) севооборот + дискование; 6) севооборот + плоскорезная обработка.
 2.10– по изучению влияния фосфорных удобрений на урожайность яровой пшеницы – 1) контроль, без удобрений, 2) P_{40} разбросное, 3) P_{40} локальное.
 2.11 – по изучению действия азотных удобрений на урожай кукурузы – 1) контроль, без удобрений, 2) РК осенью (фон), 3) фон + N_{60} осенью, 4) фон + N_{40} весной, 5) фон N_{20} осенью + N_{20} весной.
 2.12 – по изучению влияния предшественников на урожай пшеницы – 1) вика-овес (стандарт), 2) горох, 3) клевер, 4) люпин, 5) кукуруза на силос, 6) ячмень.
 2.13 – по изучению продуктивности различных сортов картофеля – 1) Невский, 2) Рождественский, 3) Калинка, 4) Адретта, 5) Борус.
 2.14 – по изучению влияния калийных удобрений на урожай сахарной свеклы – 1) $N_{20}P_{30}$; 2) $N_{20}P_{30}K_{30}$; 3) $N_{20}P_{30}K_{60}$; 4) $N_{20}P_{30}K_{90}$; 5) $N_{20}P_{30}K_{120}$.
 2.15 – по изучению влияния орошения на урожай люцерны 1) контроль (без полива); 2) дождевание; 3) полив по бороздам; 4) полив по полосам.

Задание 3: Дать название схемы и изучаемого фактора, установить действие изучаемого фактора с учетом НСР.

3.1

Вариант	Урожайность ячменя, ц/га
1. Контроль (без удобрений)	11,8
2. P_{40} поверхностно	13,4

3. P ₄₀ поверхностно + P ₂₀ локально	13,1
4. P ₂₀ локально	15,6
НСР	1,8

3.2

Вариант	Урожайность , ц/га
1. Овес+горох+рапс яровой	169
2. Овес+горох	160
3. Овес+ рапс яровой	158
4. Горох+рапс яровой	128
5. Овес (стандарт)	100
НСР	2,4

3.3

Вариант	Урожайность пшеницы, ц/га
1. Контроль (без удобрений)	12,4
2. РК осенью (фон)	13,2
3. фон + N осенью	13,1
4. фон + N весной	15,8
5. фон +1/2 N осенью+1/2 весной	13,9
НСР	0,8

3.3

Вариант	Урожайность гороха, ц/га
1. Контроль (без удобрений)	20,5
2. P ₆₀ K ₆₀	29,3
3. P ₆₀ K ₆₀ N ₆₀	36,4
4. N ₆₀ K ₆₀	34,5
5. N ₆₀ P ₆₀	33,4
НСР	1,8

3.4

Вариант	Урожайность кукурузы,ц/га
1. Контроль (без удобрений)	192
2. N ₄₅	257
3. P ₄₅	246
4. K ₃₀	197
5. N ₄₅ K ₃₀	265
6. N ₄₅ P ₄₅	152
7. P ₄₅ K ₃₀	234
8. N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀	273
НСР	39

3.5

Вариант	Урожайность картофеля ц/га
1. Контроль (без удобрений)	150
2. N ₆₀ P ₄₀ K ₃₀	326
3. N ₆₀ P ₄₀	272
4. N ₆₀ K ₃₀	298
5. P ₄₀ K ₃₀	238
НСР	55

3.6

Вариант (сорт)	Урожайность картофеля ц/га
1. Невский	200
2. Рождественский	235
3. Калинка	209
4. Адретта	299
5. Борус	320
НСР	35

3.7

Вариант (предшественник)	Урожайность озимой пшеницы, ц/га
1. Вика-овес	38,1
2. Горох	38,4
3. Клевер	40,9
4. Люпин	40,0
5. Кукуруза на силос	36,6
6. Ячмень	29,8
НСР	0,9

3.8

Варианты	Урожайность кукурузы, ц/га
1. Контроль (без полива)	195
2. Полив 300 м ³ /га	260
3. Полив 300м ³ /га+N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	290
4. Полив 300м ³ /га+N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	300
5. Полив 300м ³ /га+N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	305
НСР	38

3.9

Варианты	Урожайность ячменя ц/га
1. Контроль (без известкования)	19,0
2. Известкование	22,5
3. Известкование+N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	32,3
4. Известкование+N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	36,7
5. Известкование+N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	37,5
НСР	2,5

3.10

Варианты	Урожайность сахарной свеклы, ц/га
1. Контроль (без орошения)	324
2. N ₆₀	350
3. N ₁₂₀	370
4. Орошение	436
5. Орошение + N ₆₀	452
6. Орошение + N ₁₂₀	480
НСР	31

3.11

Варианты	Урожайность зерна кукурузы, ц/га
1. Контроль (без Удобрений)	39,4
2. N ₆₀ K ₉₀	45,3
3. N ₆₀ P ₉₀	53,9
4. P ₉₀ K ₉₀	55,2
5. N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	60,8
6. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	58,5
НСР	2,5

3.12

Варианты (годы)	Урожайность сахарной свеклы, ц/га
1. 1997	202,0
2. 1998	217,4
3. 1999	218,7
НСР	3,7

3.13

Варианты (хозяйства района)	Продуктивность кормовых угодий, балл
1. им. Кирова	16
2. им. Жданова	22
3. им. Ушакова	11
4. «Путь Ленина»	19
НСР	5,5

3.14

Варианты (вид продукции)	Себестоимость, руб./ц
1. Зерно	7,75
2. Картофель	5,71
3. Кормовые культуры	5,42
4. Ягоды	47,48
НСР	1,5

3.15

Варианты (почвы)	Урожайность пшеницы, ц/га
1. Чернозем оподзоленный	20,9
2. Чернозем выщелоченный	21,3
3. Лугово-черноземная	17,4
4. Серая лесная	18,5
5. Темно-серая лесная	19,3
НСР	1,9

Раздел: Этапы планирования полевого эксперимента

Разработать программу наблюдений и учетов (определить, какие необходимо провести наблюдения или учеты, обосновать частоту и сроки проведения наблюдений, способ отбора образцов и метод определения) при решении следующих задач:

1. Установить влияние сроков внесения фосфорных удобрений на содержание подвижных питательных веществ в почве;
2. Изучить влияние средств защиты яровой пшеницы на засоренность посевов
3. Выявить влияние норм высева ячменя на рост и развитие растений;
4. Определить влияние степени эродированности почв на урожайность озимой пшеницы
5. Изучить влияние сроков посева на урожайность и качество гречихи;
6. Определить влияние различных способов основной обработки почв на накопление влаги в посевах гороха;
7. Исследовать влияние различных предшественников яровой пшеницы на физические свойства почвы;
8. Определить влияние различных способов посадки малины на питательный режим растений;
9. Изучить влияние различных норм орошения на рост и развитие томатов
10. Изучить влияние различных способов посадки на урожайность и качество картофеля
11. Дать оценку влияния густоты посадки земляники садовой на питательный режим растений;
12. Изучить влияние почвенных условий на продуктивность естественных сенокосов
13. Установить влияние крутизны и экспозиции склона на плодородие почв
14. Исследовать влияние способов предпосевной обработки почв на засоренность посевов овса;
15. Дать оценку различных методов оптимизации минерального питания

Раздел: Анализ вариационного ряда

ЗАДАНИЕ: Построить вариационный ряд, рассчитать статистические характеристики и сделать агрономические выводы

1.1. При определении pH почвенного раствора чернозема выщелоченного получены следующие данные:

6,20	6,05	6,40	6,29	6,15	6,00	6,16	6,21	6,25	6,25
6,26	6,05	6,03	6,02	6,24	6,13	6,20	6,29	6,23	6,23
6,20	6,45	6,42	6,36	6,31	6,30	6,35	6,30	6,21	6,01
6,35	6,20	6,30	6,32	6,40	6,30	6,26	6,19	6,26	6,16
6,16	6,14	6,13	5,95	5,96	6,04	6,01	6,28	6,16	6,21

1.2. При характеристике качества зерна яровой пшеницы определялось содержание сырой клейковины (%):

31,5	27,8	28,3	30,2	30,8	30,5	29,7	31,0
30,2	31,0	28,9	31,2	28,5	30,7	30,7	30,5
29,8	32,2	31,7	32,1	31,3	30,2	31,4	30,8
29,3	32,7	29,9	29,4	30,9	29,4	31,6	29,1
30,3	30,2	31,5	29,2	31,3	30,3	31,0	29,9

1.3. В полевом опыте определялась масса самок колорадского жука в период начала выхода из почвы (мг):

151	171	131	174	184	115	164	215	210	145	111
141	175	140	155	126	147	184	130	168	139	176
124	176	129	144	146	211	136	179	165	150	117
171	196	162	129	184	117	161	154	165	181	111
231	138	184	92	208	118	138	148	188	182	238

1.4. При определении засоренности опытного поля получены данные по количеству сорняков (шт/м²):

70	40	22	51	40	50	62	54	12	50
58	38	32	62	62	44	62	22	29	51
43	40	22	58	44	46	50	41	41	58
42	61	41	50	46	40	51	44	61	22
41	61	44	44	57	58	44	50	50	61

1.5. При определении структуры урожая картофеля сорта Адретта определялся вес каждого клубня (г):

140	196	138	174	129	146	118	161	210	147
151	176	140	129	143	140	211	135	130	138
123	170	140	162	140	183	147	182	178	152
170	238	138	183	129	208	114	163	153	182
170	140	174	92	182	182	100	215	167	135

1.6. При проведении наблюдений за ростом и развитием растений определялась высота 50 растений ячменя Носовский-2 (см):

92	81	97	69	99	79	88	95	71	83
69	82	77	95	85	75	67	76	86	81
88	76	100	71	80	90	91	92	78	87
71	81	84	86	63	86	75	86	86	77
81	87	94	87	89	77	86	98	100	85

1.7. При дробном учете специального посева ярового ячменя на 50 делянках площадью 100 м² определялся урожай зерна (кг). Сделать вывод о пригодности участка под полевой опыт:

30,5	28,5	36,5	37,0	38,8	32,4	42,2	37,7	40,2	32,0
38,5	36,5	36,9	37,1	38,1	40,0	39,9	40,1	39,1	40,4
37,0	34,6	39,7	34,6	36,9	39,8	31,0	39,2	36,8	37,2
40,5	37,1	36,7	31,5	34,7	38,7	38,8	38,9	42,2	42,4
38,9	39,5	34,6	38,9	36,8	38,4	37,9	42,3	37,1	44,4

1.8. В соответствии с программой наблюдений в опыте проводилось определение диаметра штамбов (см) 50 саженцев яблони сорта Кальвин снежный:

3,0	3,2	3,4	3,2	3,0	3,1	3,2	3,2	3,4	3,3
3,8	3,5	3,6	3,4	3,8	3,5	4,1	3,1	3,5	3,2
3,1	3,2	3,8	3,0	3,2	3,6	3,5	3,8	3,1	3,4
3,8	3,3	3,6	3,8	3,9	3,6	3,7	3,5	3,2	4,0
4,1	3,4	3,7	3,9	3,2	3,3	2,9	2,6	2,5	4,3

1.9. При определении структуры урожая озимой пшеницы Киянка был произведен подсчет количества зерен в колосе (шт.):

32	48	34	28	39	36	33	42	39	38
32	48	26	39	42	26	27	42	38	39
52	34	46	26	28	28	40	52	31	34
48	37	42	30	38	42	34	32	39	38

35	52	36	31	28	36	42	40	45	46
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1.10. В ходе полевых наблюдений измерялась техническая длина стебля (см) у 50 растений льна сорта Светоч:

66	110	69	60	108	68	97	76	99	109
64	101	76	92	90	77	78	989	79	108
80	62	101	61	89	89	68	54	96	55
82	71	89	88	74	52	95	88	75	115
84	73	71	93	91	61	89	68	104	73

1.11. Для характеристики качества урожая корнеплодов сахарной свеклы определялась масса (г) корней в 50 образцах:

441	407	389	448	450	457	391	452	394	456
388	561	424	540	391	400	387	490	495	430
550	295	406	296	515	460	428	429	525	441
439	441	428	425	431	257	429	420	586	396
424	423	444	459	520	427	298	458	430	535

1.12. В полевом опыте перед посевом определялась влажность почвы (%), сделать вывод об однородности опытного участка по влажности:

22,9	22,4	20,6	21,9	20,3	19,4	23,9	22,1
22,8	22,1	21,3	20,6	21,4	19,5	25,1	22,5
22,1	10,8	22,0	20,5	32,6	22,5	24,2	21,8
21,6	23,3	21,3	21,3	21,7	23,3	22,0	23,4
19,9	21,7	21,0	20,2	19,0	24,2	24,2	21,6

1.13. В опыте перед посевом определялось содержание нитратного азота в почве (мг/кг почвы), сделать вывод об однородности земельного участка:

9,22	11,02	13,86	3,05	6,61	4,18	11,16	6,72
9,83	23,19	14,55	3,62	7,58	4,78	5,55	7,35
10,37	5,43	17,08	3,62	4,64	7,65	5,59	7,60
10,45	3,08	4,85	10,31	3,04	3,08	4,88	8,02
10,8	6,27	9,68	1,80	4,16	19,26	6,21	8,51

1.14. На опытном участке определялось содержание подвижного фосфора по Чирикову (мг/100 г почвы), сделать вывод об однородности участка:

34,5	13,8	15,4	18,6	22,3	28,4	28,3	33,5
28,0	15,6	24,3	22,3	27,7	20,1	19,7	36,7
28,3	17,4	23,6	18,1	32,3	33,7	19,0	34,3
28,2	18,5	21,2	20,4	25,1	34,6	22,5	36,2
27,7	19,3	19,9	19,1	30,1	27,9	28,3	37,2

1.15. В полевом опыте на контрольном варианте определялась биологическая урожайность семян кормовой свеклы (ц/га):

26,8	22,5	19,6	18,5	20,9	16,5	19,2	15,2	32,8	23,4
24,2	25,6	29,9	17,3	22,4	18,6	20,7	18,6	22,5	28,1
20,6	23,0	23,7	27,6	18,3	20,1	17,7	20,1	32,2	20,5

28,7	19,4	14,4	21,4	19,1	16,0	16,7	17,1	21,9	25,3
26,1	24,7	24,7	23,8	20,6	19,8	18,2	18,6	33,7	19,6

Раздел: Параметрические критерии оценки нулевой гипотезы

ЗАДАНИЕ:

3.1. В опыте по изучению влияния орошения на урожайность зеленой массы кукурузы получены следующие данные:

Варианты	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Без орошения	231,3	4,4	10
Полив по бороздам	245,7	3,2	10

Сделать заключение о влиянии орошения на урожайность.

3.1. На двух земельных участках определялось содержание гумуса:

Варианты	Содержание гумуса, % $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Поле 1	3,9	0.15	15
Поле 2	4,2	0.07	15

Сделать заключение об однородности почвенных участков по содержанию гумуса.

3.2. В полевом опыте изучалось влияние глубины заделки семян на густоту стояния растений ячменя на 1 м²:

Варианты (глубина заделки, см)	Густота стояния $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
6	310	7,3	25
9	256	9,1	25

Сделать заключение по результатам опыта.

3.3. В полевом опыте с удобрениями получены следующие данные урожайности озимой ржи:

Варианты	Урожайность ц/га $\bar{x}$	S	n
Контроль	11,0	0,9	15
P ₄₀	16,3	1,1	15

Рассчитать недостающие параметры и сделать заключение об эффективности фосфорных удобрений.

3.4. В полевом опыте изучалось влияние известкования на урожайность кормовой свеклы. Получены следующие данные урожайности:

Варианты	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Контроль	376,8	9,8	15
10 т извести	417,8	13,8	20

Сделать заключение об эффективности мелиоративного приема.

3.5. В полевом опыте изучалась эффективность нового гербицида:

Варианты	Количество сорняков, шт. $\bar{x}$	S^2	n
Контроль	216	60,5	9
Химобработка	172	37,0	9

Рассчитать $S_{\bar{x}}$ и оценить эффективность испытуемого гербицида.

3.6. Сравнить продуктивность гибридов кукурузы и сделать агрономические выводы:

Варианты (гибриды)	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Буковинский	334	3,4	8
Днепровский	342	3,2	8

3.7. В полевом опыте проводилась оценка плодородия различных почв. Получены следующие данные урожайности многолетних трав:

Варианты (почвы)	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Чернозем выщелоченный	31,0	2,1	15
Лугово-черноземная	25,0	1,9	15

Установить различаются ли данные почвы по плодородию?

3.8. В полевом опыте проводилось испытание нового гербицида:

Варианты	Количество сорняков, шт. $\bar{x}$	S^2	n
Контроль	216	98	9
Химобработка	172	105	9

Сделать вывод об эффективности испытуемого гербицида.

3.9. В полевом опыте изучалось влияние глубины основной обработки почвы на густоту стояния растений ячменя на 1 м²:

Варианты (глубина обработки, см)	Густота, шт. $\bar{x}$	S	n
22 см	280	15,2	25
15 см	267	18,3	25

Установить влияние изучаемого фактора и сделать агрономические выводы.

3.11. В опыте по сортоиспытанию изучалась продуктивность двух сортов гороха (ц/га):

Варианты (сорта)	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Смагارد	40,9	1,6	12
Тенак	47,3	1,3	12

Различаются ли сорта по урожайности?

3.12. В полевом опыте изучалось влияние нормы высева на урожайность зерна люпина белого, ц/га:

Вариант (норма высева, млн. семян на 1 га)	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	S	n
2,5	23,8	2,3	6
2,0	25,1	1,9	6

Сделать агрономические выводы.

3.13. В черноземах выщелоченных определялось содержание валового азота в различных генетических горизонтах (%):

Горизонт	$\bar{x}$	S	n
A	0,299	0,08	15
AB	0,203	0,06	15

Сделать вывод о достоверности различий по содержанию валового азота.

3.14. В полевом опыте изучалось влияние минеральных удобрений на урожайность ячменя, ц/га:

Вариант удобрения	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Контроль (без удобрений)	28,3	0,9	15
НРК-60	31,7	0,7	15

Сделать вывод об эффективности удобрений

3.15. В полевом опыте изучалось влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы, ц/га:

Предшественник	Урожайность, ц/га $\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	n
Клевер	53,2	1,2	15
Кукуруза на силос	39,4	1,1	15

Сделать агрономический вывод.

Раздел: Дисперсионный анализ результатов полевых опытов

ЗАДАНИЕ:

Провести дисперсионный анализ и сделать агрономические выводы в опытах по изучению:

5.1. Влияния предшественников на урожайность озимой пшеницы (ц/га):

Повторности	Предшественники озимой пшеницы					
	Вика-овес (стандарт)	Клевер	Кукуруза на зеленый корм	Кукуруза на силос	Озимь	Ячмень
I	46,4	53,2	46,0	39,4	36,6	36,0
II	49,7	52,9	49,5	36,9	39,1	37,2
III	46,1	54,3	46,2	38,2	36,7	37,0

5.2. Влияния различных культур на урожай зеленой массы смешанных пожнивных посевов (ц/га):

Вариант	Повторности		
	I	II	III
Овес (стандарт)	106	99	98
Овес + горох	130	122	132
Овес + рапс яровой	164	176	164

Овес + горчица белая	152	164	152
Овес + редька масличная	160	147	158
Овес + горох + рапс яровой	190	179	177
Овес + горох + горчица белая	164	175	177
Овес + рапс яровой + редька масличная	231	239	226

5.3. Влияние нормы высева на урожайность гороха, ц/га:

Повторности	Норма высева, млн. семян на 1 га				
	2,5	2,0	1,5 (Контроль)	1,0	0,5
I	32,7	36,5	32,9	30,1	18,5
II	34,8	34,2	35,3	28,0	20,0
III	34,8	34,3	35,3	28,0	18,6

5.4. Влияния сроков внесения азотных удобрений на содержание белка в зерне озимой пшеницы, %:

Повторности	Вариант (сроки внесения азотных удобрений)				
	Без удобрений (контроль)	РК осенью (фон)	Фон + N осенью	Фон + N весной	Фон + 1/2 осенью + 1/2 весной
I	12,4	13,2	13,1	15,8	13,9
II	13,3	12,4	14,0	15,9	14,1
III	12,6	13,0	13,2	15,1	14,9
IV	13,3	12,2	14,1	15,2	14,7

5.5. Влияния нормы высева на урожайность люпина белого, ц/га:

Норма высева, млн. семян на 1 га	Повторности				
	2,5	2,0	1,5 (стандарт)	1,0	0,5
I	23,8	25,1	24,0	22,1	18,5
II	23,2	26,6	25,7	21,0	15,6
III	24,0	24,2	23,1	22,3	18,1
IV	25,9	27,1	26,8	20,2	17,7

5.6. Влияние предшественников на содержание белка в зерне озимой пшеницы, %

Повторности	Предшественники озимой пшеницы				
	Вика-овес (контроль)	Клевер	Горох	Кукуруза	Озимые
I	13,4	14,1	13,6	13,5	12,4

II	14,0	13,7	14,4	12,8	13,3
III	13,3	14,5	13,4	13,6	12,3
IV	14,1	13,6	14,2	12,9	13,2

5.7. Влияния минеральных удобрений на урожайность гороха, ц/га:

Повторности	Удобрения, кг/га			
	Без удобрений (контроль)	РК-60 - фон	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
I	20,5	29,3	33,4	36,4
II	20,7	29,5	35,5	34,2
III	21,0	27,4	35,8	34,7

5.8. Влияния предшественников на массу сорняков в посевах кукурузы, кг/м²:

Повторности	Вариант опыта, предшественники				
	Пшеница	Многолетние травы	Овес	Ячмень	Пар (контроль)
I	1,8	1,0	1,0	1,2	0,5
II	1,7	1,6	2,3	2,6	1,3
III	3,5	1,0	1,0	1,3	0,3

5.9. Влияния способов обработки почвы на количество сорняков в посевах кукурузы, шт./м²:

Повторности	Вариант опыта, способы обработки почвы			
	Плоскорез + лущение	Плоскорезная обработка	Отвальная + лущение	Отвальная обработка (контроль)
I	58	76	11	15
II	45	75	13	31
III	51	78	6	11

5.10. Влияния почвенных условий различных хозяйств лесостепной зоны Алтайского края на накопление азота (%) в семенах кормовой свеклы:

Повторности	Варианты, (хозяйства)			
	С-з «Малаховский»	С-з «Троицкий»	С-з «Верхне-обский»	С-з «Косихинский»
I	2,80	3,16	3,64	3,33
II	2,82	2,99	4,16	3,32
III	3,12	3,21	4,03	3,38
IV	2,89	2,99	4,23	3,34
V	2,87	2,86	4,14	3,39
VI	3,27	2,93	3,89	3,42

5.11. Влияния почвенных условий различных хозяйств лесостепной зоны Алтайского края на накопление фосфора (%) в семенах кормовой свеклы:

Повторности	Варианты, (хозяйства)			
	С-з «Малаховский»	С-з «Троицкий»	С-з «Верхне- обский»	С-з «Косихинский»
I	0,93	0,84	0,59	0,49
II	0,77	0,84	0,87	0,45
III	1,23	0,88	0,46	0,55
IV	0,95	0,84	1,42	0,54
V	0,78	0,84	0,47	0,49
VI	1,26	0,85	1,32	0,59

5.12. Влияния почвенных условий различных хозяйств лесостепной зоны Алтайского края на накопление калия (%) в семенах кормовой свеклы:

Повторности	Варианты, (хозяйства)			
	С-з «Малаховский»	С-з «Троицкий»	С-з «Верхне- обский»	С-з «Косихинский»
I	1,51	1,16	1,38	0,97
II	1,21	1,22	1,50	1,00
III	1,21	1,20	2,08	0,91
IV	1,49	1,16	1,87	0,92
V	1,19	1,18	2,01	0,96
VI	1,18	1,17	1,81	0,87

5.13. Продуктивности различных сортов сахарной свеклы, ц/га:

Повторности	Вариант, (сорта)			
	«Бийская-50»	F ₁ ЛБМС-63	«Бийская-12» - стандарт	F ₁ РБМС-17
I	350	432	441	361
II	360	442	452	381
III	365	450	465	370
IV	378	431	442	378

5.14. Продуктивности различных сортов яровой пшеницы, ц/га:

Вариант, (сорта)	Повторности		
	I	II	III
1. «Харьковская-46»-стандарт	16,5	16,9	17,3

2. «Алтайская нива»	19,4	20,6	20,1
3. «Гордеиформе»	19,3	18,6	19,0
4. «Оренбургская-10»	18,2	18,9	19,1
5. «Зарница Алтая»	18,5	18,3	17,7
6. «Алтайка»	17,0	16,5	16,3

5.15. Влияния предшественников на содержание клейковины в зерне озимой пшеницы:

Повторности	Варианты (предшественник озимой пшеницы)				
	Вико-овес (стандарт)	Клевер	Горох	Кукуруза на силос	Озимая пшеница
I	27,7	30,9	27,4	26,2	23,8
II	29,0	29,3	29,0	25,0	24,8
III	27,4	29,0	27,1	26,8	23,4
IV	28,7	31,2	29,3	24,9	25,2

Раздел: корреляция и регрессия в почвенно-агрохимических исследованиях

ЗАДАНИЕ: Рассчитать коэффициенты корреляции и регрессии между урожайностью сельскохозяйственных культур и почвенно-климатическими факторами (табл. 6,7); определить критерий их существенности и коэффициент детерминации. Построить теоретическую линию регрессии. На основе полученных результатов сделать агрономические выводы.

Таблица 7

Урожайность яровой пшеницы и почвенные факторы ее формирования

Урожайность, ц/га	Факторы урожайности							
	М, см	Г, %	pH	NO ₃ мг/100г	P ₂ O ₅ мг/100г	K ₂ O, мг/100г	P, %	N, %
19,9	56,0	9,7	6,4	25,1	19,6	27,9	0,24	0,57
4,8	35,0	3,4	6,2	4,9	25,3	30,5	0,13	0,27
13,5	47,0	5,7	6,2	12,1	11,7	10,8	0,22	0,51
14,9	58,0	5,7	6,8	18,0	23,1	12,1	0,23	0,32
17,1	59,0	5,3	7,2	4,8	8,4	18,9	0,19	0,41
18,3	53,0	5,9	6,6	8,1	12,7	23,6	0,13	0,38
11,7	44,0	6,1	6,8	3,7	3,7	29,6	0,17	0,23
3,9	37,0	2,9	8,4	4,1	3,5	8,1	0,13	0,19
12,9	41,0	6,4	6,4	14,3	4,9	13,6	0,15	0,31
14,3	48,0	5,7	6,3	9,5	6,8	14,5	0,19	0,24
11,7	42,0	9,1	7,1	6,9	4,5	13,6	0,14	0,27
23,0	57,0	8,1	6,9	21,7	13,8	22,4	0,19	0,33
4,9	39,0	3,8	7,2	4,7	7,6	8,7	0,14	0,51
16,1	54,0	6,5	6,7	13,4	16,1	12,8	0,16	0,27
7,2	36,0	4,8	7,7	5,9	4,2	9,3	0,16	0,17
19,5	57,0	7,3	6,8	17,3	21,6	19,6	0,23	0,47
9,7	42,0	5,8	7,3	12,7	8,4	27,4	0,22	0,19

19,8	59,0	7,4	6,9	18,9	15,8	16,7	0,20	0,34
12,5	45,0	6,8	7,2	4,7	7,3	11,7	0,13	0,25
15,2	53,0	6,3	6,7	3,9	17,4	16,3	0,16	0,47
16,7	41,0	8,2	6,3	19,1	17,3	21,4	0,17	0,45
13,7	61,0	5,9	6,3	2,3	8,1	12,1	0,20	0,56
15,9	63,0	9,2	6,4	8,4	9,5	13,2	0,17	0,29
16,1	62,0	7,2	6,2	16,8	25,3	17,1	0,20	0,36
7,5	51	4,3	7,6	11,7	16,1	31,6	0,22	0,18

Таблица 8

Урожайность сахарной свеклы и факторы ее формирования

Урожайность, ц/га	Факторы урожайности						
	Г, %	N-NO ₃ , мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/100г	pH _B	K ₂ O, мг/100г	М, см	ГТК ₂
80	2,5	8,0	7,5	6,7	7,5	34	0,68
150	3,5	14,8	13,1	8,1	13,1	35	0,63
185	4,1	18,9	17,4	7,6	16,1	27	0,83
240	5,1	24,2	18,3	6,3	26,1	44	0,84
310	7,0	21,8	30,2	6,2	31,0	63	0,95
95	3,1	5,7	11,5	6,4	9,1	28	0,75
146	3,2	19,3	21,9	7,6	14,8	41	0,67
210	4,8	17,4	23,9	7,3	27,6	32	0,96
205	5,3	22,6	19,3	8,2	21,3	37	1,15
290	6,8	16,9	24,0	6,4	26,8	51	0,78
90	2,7	9,4	13,7	7,2	21,4	42	0,53
320	6,9	27,4	26,4	7,4	31,3	59	0,83
250	4,2	21,8	21,5	6,8	23,7	48	0,85
110	3,7	13,5	14,5	7,9	9,5	35	0,59
290	5,9	23,5	16,8	6,6	21,9	57	0,73
210	6,4	16,3	18,5	7,8	24,2	46	1,10
70	2,8	12,5	21,4	8,1	8,7	22	0,57
215	4,9	23,7	22,7	7,1	17,4	39	0,91
270	6,3	22,4	32,5	6,8	30,4	56	0,81
125	3,4	14,7	13,2	7,7	16,8	28	0,66
305	5,7	25,6	27,1	6,9	32,7	46	0,76

250	6,1	27,4	19,7	6,4	16,9	61	0,78
120	2,7	18,4	16,8	8,2	12,4	28	0,57
270	5,4	30,7	28,2	7,1	29,4	38	0,77
85	2,9	11,6	25,5	7,6	11,5	27	0,55

ОЦЕНИВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

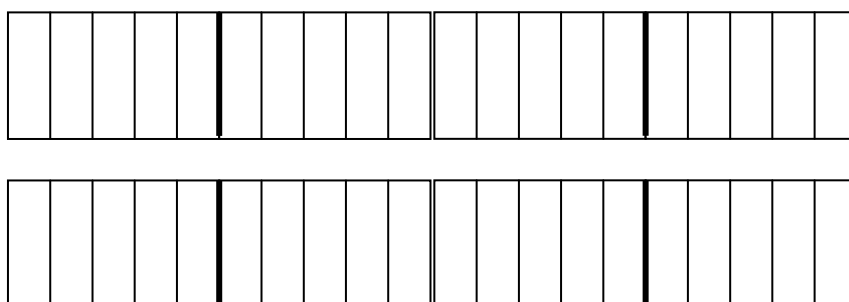
Критерии оценивания		Компетенция
Зачтено	- студент выполняет свой вариант задания, делает агрономические статистические выводы	ПК-1 ПК-3
Не зачтено	- студент не владеет материалом	

Тестовые задания по темам

Тема: Элементы методики полевого опыта

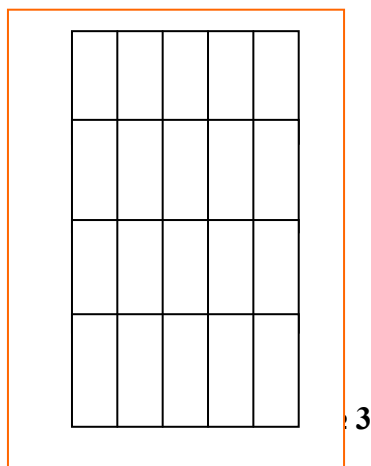
№1

- Как зависит ошибка полевого опыта от числа вариантов?
 - увеличивается
 - не зависит
 - уменьшается
- От чего зависит повторность полевого опыта во времени?
 - от задач исследования
 - от метеорологических условий
 - от задач исследования и метеорологических условий
- Площадь опытной делянки зависит
 - от длительности полевого опыта
 - от формы делянки
 - степени и характера пестроты почвенного покрова
- Удлиненные делянки должны быть ориентированы:
 - вдоль склона
 - поперек склона
 - в любом направлении
- Разместить в пространстве варианты полевого опыта (10 варианта в 4-кратной повторности) стандартным методом



№2

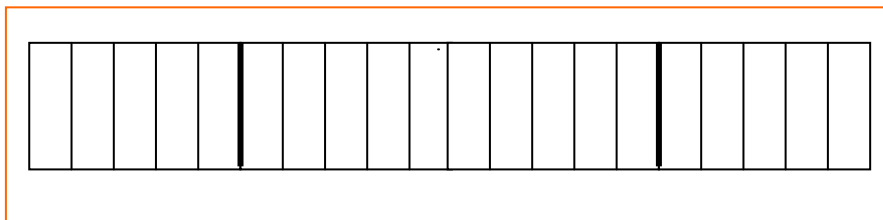
1. Чем определяется число вариантов?
 - целью и задачами эксперимента
 - техническими возможностями
 - тем и другим
2. Повторность во времени для опытов по изучению эффективности действия и последствий удобрений
 - минимум 10 лет
 - 3 года
 - 4-6 лет
3. Площадь опытной делянки зависит
 - агротехники и используемых орудий
 - от длительности полевого опыта
 - количества делянок
4. Прямоугольные делянки должны быть ориентированы удлиненной стороной:
 - перпендикулярно к лесополосе
 - параллельно лесополосе
 - ориентация не зависит от действия лесополос
5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (5 вариантов в 4-кратной повторности) систематическим методом 4 яруса



1. Максимальное число вариантов на участках с закономерной территориальной изменчивостью?
 - 4-5 вариантов
 - более 16
 - не более 12-16
2. Повторение в полевом опыте это:
 - один полный набор вариантов полевого опыта
 - количество одноименных делянок каждого варианта
 - количество лет исследований в полевом опыте
3. Увеличение площади делянки свыше 1000 м²
 - снижает ошибку полевого опыта
 - увеличивает ошибку опыта
 - не влияет на величину ошибки в полевом опыте
4. Удлиненные делянки рекомендуются

- если площадь делянки превышает 200 м^2
- если площадь делянки менее 50 м^2
- если количество вариантов менее 3 .

5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (5 вариантов в 4-кратной повторности) случайным методом



№ 4

1. Способы снижения ошибки в опыте при большом количестве вариантов?

- уменьшение повторностей
- рендомизация вариантов
- уменьшение площади делянки

2. Организованное повторение это:

- полный набор одноименных делянок
- полный набор всех вариантов и делянок в опыте
- часть опытного участка включающая полный набор вариантов

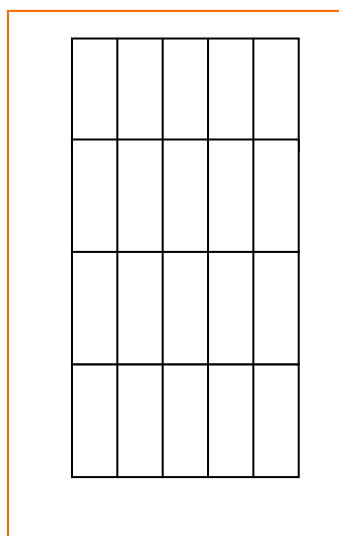
3. В каких опытах рекомендуют площадь делянки менее 10 м^2 ?

- при селекции
- в опытах по сортоиспытанию
- в агротехнических опытах

4. Удлиненные делянки рекомендуются

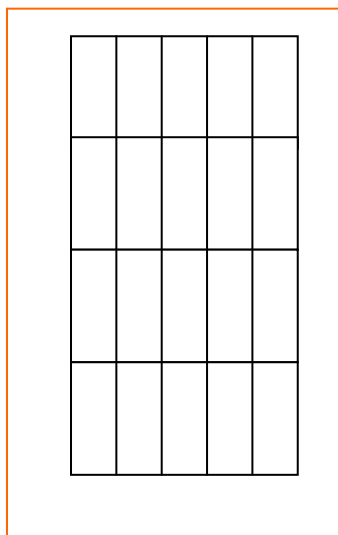
- в опытах по изучению средств защиты растений
- на склонах
- в опытах по сортоиспытанию

5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (5 вариантов в 4-кратной повторности) методом рендомизации



№ 5

1. Как повысить точность опыта при небольшом количестве вариантов (2-3 варианта)?
 - увеличить число повторностей
 - увеличить площадь делянки
 - уменьшить площадь делянки
2. Опыт, размещенный без территориального объединения вариантов в повторения называется:
 - методом неорганизованных повторений
 - методом организованных повторений
 - стандартным методом
3. Минимальное количество растений на опытной делянке должно быть
 - не менее 80-100 шт.
 - не более 20
 - не более 100
4. Удлиненные делянки рекомендуются
 - в уравнительных посевах
 - в опытах по селекции
 - в зоне действия лесополос
5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (4 варианта в 5-кратной повторности) методом рендомизации



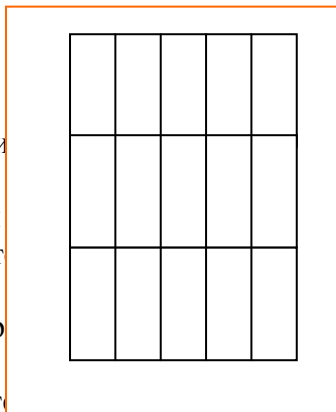
№ 6

1. Повторность опыта на территории это:
 - общее число вариантов
 - один полный набор вариантов
 - количество одноименных делянок каждого варианта
2. Опыт, размещенный без территориального объединения вариантов в повторения называется:
 - методом неорганизованных повторений
 - методом организованных повторений
 - стандартным методом
3. Минимальное количество растений картофеля на опытной делянке должно быть
 - не более 20
 - достаточно 40-50
 - более 50

4. Квадратные делянки рекомендуются

- в опытах по изучению средств защиты растений
- на склонах
- в зоне действия лесополос

5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (3 варианта в 5-кратной повторности) методом рендомизации



1. Повторность опыта во времени

- число лет испытания
- количество сроков наблюдений

2. Метод неорганизованных повт

- во всех полевых опытах
- вынужденно, в районах с невыр
- в многолетних полевых опытах

3. Минимальное количество раст

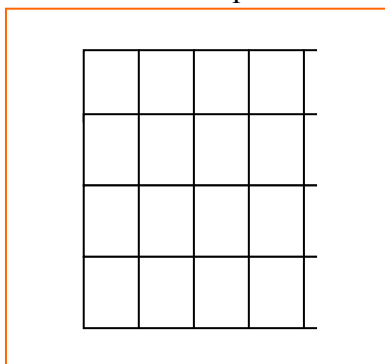
- не менее 200
- достаточно 60

ытной делянки должно быть

4. Квадратные делянки рекомендуются

- в рекогносцировочных посевах
- в многолетних опытах
- в стационарных опытах

5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (4 варианта в 4-кратной повторности) методом латинского квадрата



№ 8

1. Как влияет увеличение количества повторностей на величину ошибки в полевом опыте?

- не влияет
- увеличивает
- уменьшает

2. Метод неорганизованных повторений используют

- в опытах по изучению эрозии почв
- в опытах по изучению влияния орошения
- в многолетних опытах

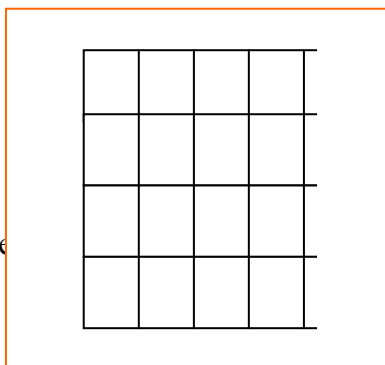
3. Защитная делянка предназначена для:

- устранения влияния соседних делянок друг на друга
- защиты делянок от ветра
- защиты опыта от эрозии

4. Квадратные делянки рекомендуются

- в опытах с большим количеством вариантов
- в опытах по сортоиспытанию
- если площадь делянки превышает 200 м²

5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (4 варианта в 4-кратной повторности) стандартным методом



1. Оптимальное количество

- 4-6-кратная
- 2-3-кратная
- 10-кратная

2. Метод неорганизованных повторений используют

- в простых однофакторных опытах
- в опытах по сортоиспытанию
- в многолетних опытах

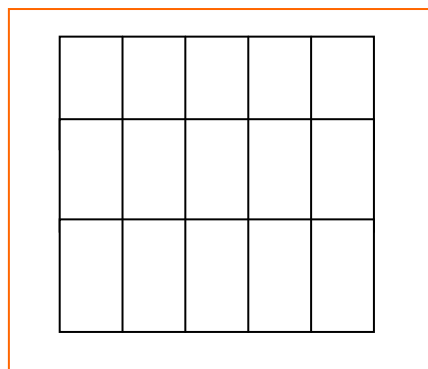
3. Защитная делянки необходимы

- во всех полевых опытах
- только в многолетних опытах
- в опытах с удобрениями

4. Какие делянки лучше охватывают пестроту земельного участка?

- квадратные
- прямоугольные
- удлиненные

5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (3 варианта в 5-кратной повторности) методом рендомизации



№ 10

1. Что эффективнее снижает ошибку в полевом опыте?

- увеличение площади делянки
- увеличение числа повторностей

2. Метод неорганизованных повторений используют

- по изучению новых агротехнических приемов
- в опытах с количественным фактором
- в опытах с плодовыми культурами

3. Защитная делянки необходимы

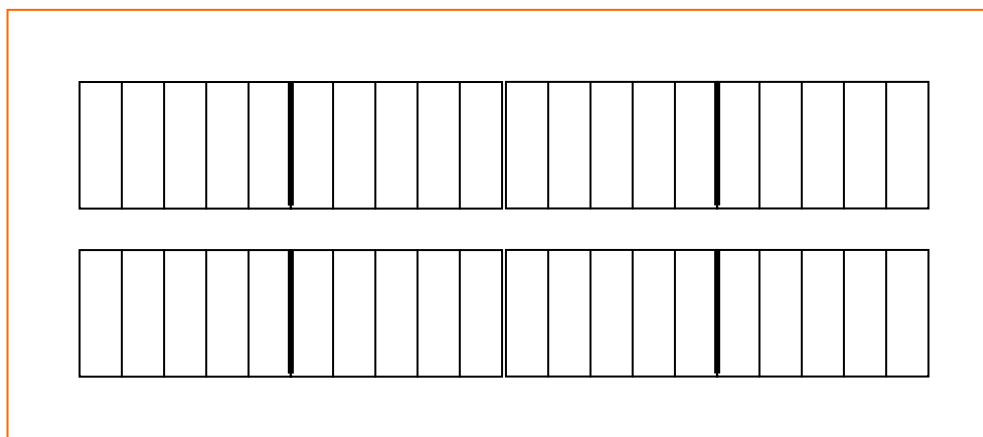
- в опытах по изучению влияния сроков посева

- в опытах по сортоиспытанию
- в опытах при испытании гербицидов

4. Какие делянки лучше обеспечивают сравнимость вариантов

- удлиненные
- квадратные
- прямоугольные

5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (10 вариантов в 4-кратной повторности) стандартным методом



1. Для каких экспериментов рекомендуется 6-8-кратная повторность?

- в опытах на небольших делянках (2-10 м²)
- в опытах в качественными вариантами
- в многофакторных опытах

2. От чего зависит повторность полевого опыта во времени?

- от задач исследования
- от метеорологических условий
- от задач исследования и метеорологических условий

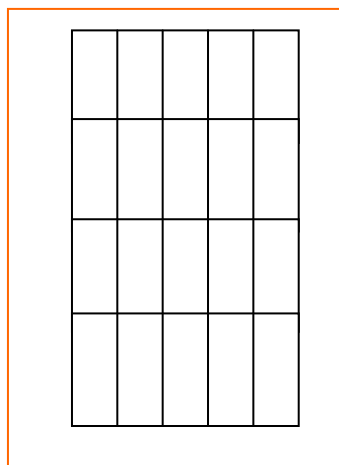
3. Площадь опытной делянки зависит

- от длительности полевого опыта
- от формы делянки
- степени и характера пестроты почвенного покрова

4. Удлиненные делянки должны быть ориентированы:

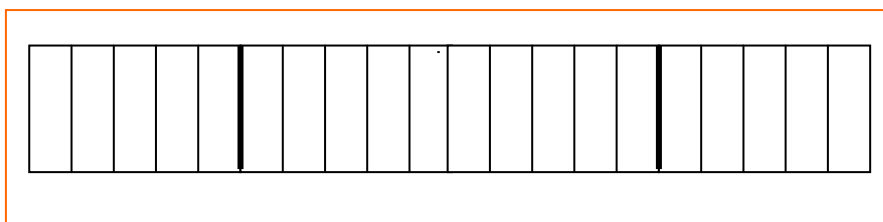
- вдоль склона
- поперек склона
- в любом направлении

5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (5 вариантов в 4-кратной повторности) рендомизированным методом 4 яруса



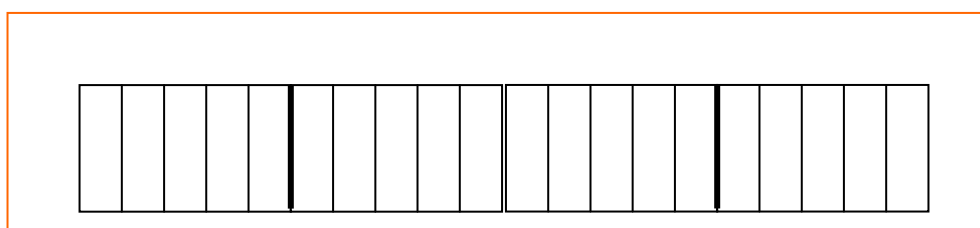
№ 12

1. В каких эксперимента рекомендуется более чем 8-кратная повторность?
 - в многофакторных полевых опытах
 - в опытах для доказательства незначительных эффектов
 - в простых однофакторных опытах
2. Оптимальная площадь опытной делянки для большинства полевых опытов, при использовании специальной техники
 - более 1000 м²
 - 5-10 м²
 - 50-200 м²
3. Защитная делянки необходимы
 - в опытах по изучению влияния орошения
 - в опытах по изучению влияния сроков посева
 - в опытах по сортоиспытанию
4. Прямоугольные делянки предпочтительнее квадратных и удлиненных если
 - площадь делянки от 20 до 200 м²
 - площадь делянки менее 20 м²
 - площадь делянки более 200 м²
5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (5 вариантов в 4-кратной повторности) систематическим методом



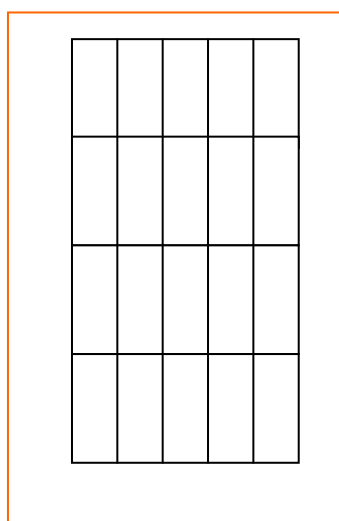
№ 13

1. В каких опытах допустимо снижение числа повторностей до 2-3-кратной?
 - в простых однофакторных
 - в многовариантных опытах с количественным фактором
 - на однородных почвенных участках
2. Увеличение площади делянки свыше 200 м²
 - снижает ошибку полевого опыта
 - увеличивает ошибку опыта
 - не влияет на величину ошибки в полевом опыте
3. Ширина защитной делянки составляет
 - не более 40 см
 - 1,5-3 м
 - 10 или более м.
4. Стандартный метод размещения вариантов в пространстве обоснован если
 - плодородие опытного участка изменяется постепенно
 - опытный участок однородный по плодородию
 - опытный участок пестрый по плодородию
5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (10 вариантов в 4-кратной повторности) рендомизированным методом



№ 14

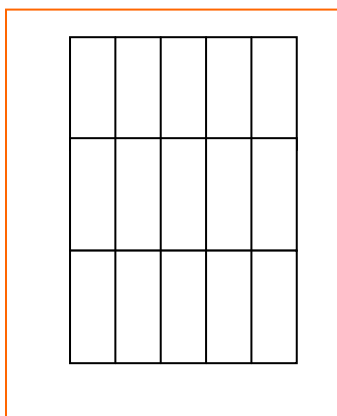
1. В каких случаях допустимо проведение полевых опытов без повторности?
 - в предварительных опытах
 - в рекогносцировочных
 - в обоих случаях
2. Оптимальная площадь опытной делянки для большинства полевых опытов, при использовании обычной (производственной) с-х техники:
 - 150-300 м²
 - более 300 м²
 - 100 м²
3. Концевые защитные полосы необходимы
 - для защиты полевого опыта от случайных повреждений
 - для разворота техники
 - для того и другого
4. Количество контрольных вариантов при стандартном методе размещения вариантов в пространстве
 - равно числу повторностей
 - больше числа повторностей
 - меньше числа повторностей
5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (4 варианта в 5-кратной повторности) методом рендомизации



№ 15

1. Минимальная повторность полевого опыта во времени?

- 3 года
 - 5-6 лет
 - 1 год
2. Площадь опытной делянки зависит
- от длительности полевого опыта
 - от культуры
 - количества вариантов
3. Удлиненные делянки должны быть ориентированы:
- вдоль вектора изменения плодородия
 - поперек вектора изменения плодородия
 - независимо от плодородия почв
4. Преимущества систематического метода размещения вариантов в пространстве обусловлено
- удобством обработки
 - более высокой точностью
5. Разместить в пространстве варианты полевого опыта (5 вариантов в 3-кратной повторности) методом рендомизации



ОЦЕНИВАНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМАМ

Шкала оценивания		Критерии оценивания	Компетенция
Зачтено	<i>Отлично</i>	обучающийся правильно отвечает на 8 и более вопросов в тесте.	УК-1
	<i>Хорошо</i>	обучающийся правильно отвечает на 6-7 вопросов в тесте	
	<i>Удовлетворительно</i>	обучающий дает правильные ответы на 5 вопросов в тесте	
<i>Не зачтено</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	обучающийся отвечает правильно на менее 5 вопросов в тесте, либо допускает существенные не точности в большинстве вопросов	

3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Сущность и принципы научного исследования. Требования, предъявляемые к научному наблюдению и эксперименту.

2. Методология научных исследований: гипотеза, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, системность, моделирование, теория, внедрение.
3. Классификация и характеристика основных методов исследования в научной агрономии.
4. Лабораторные эксперименты, вегетационный и лизиметрический методы. Достоинства и недостатки.
5. Полевой эксперимент и производственные опыты. Особенности, достоинства и недостатки.
6. Методика вегетационного опыта. Основные требования к вегетационному опыту.
7. Разработка методики водных, песчаных и почвенных культур. Техника проведения вегетационных опытов. Фитотроны и их роль в агрономических исследованиях.
8. Основные требования к полевому опыту: типичность, принцип единственного различия, проведение опыта на специальном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу.
9. Классификация полевых опытов.
10. Агротехнические опыты и опыты по испытанию селекционных образцов и сортов с/х культур.
11. Однофакторные и многофакторные опыты.
12. Роль и значение многолетних и длительных многофакторных опытов в агрономии.
13. Особенности условий проведения полевого опыта.
14. Понятие о случайном и закономерном варьировании плодородия почвы.
15. Закономерности территориальной (пространственной) изменчивости плодородия почвы опытных участков.
16. Выбор и подготовка земельного участка под опыт.
17. Уравнительные и рекогносцировочные посевы. Роль дробных учетов урожая в планировании рациональной структуры полевого опыта.
18. Понятие о методике полевого опыта и составляющих ее элементах.
19. Виды ошибок в полевом опыте и источники их возникновения.
20. Влияние основных элементов методики полевого опыта на ошибку эксперимента (число вариантов, площадь, форма и ориентация делянок и вариантов, метод учета урожая и организация опыта во времени).
21. Классификация методов размещения вариантов по делянкам опыта: современные (рендомизированные), систематические и стандартные методы.
22. Характеристика современных методов размещения вариантов (метод неорганизованных и организованных повторений, латинских квадрат, расщепленные делянки и др.) и условия их применения в опытной работе.
23. Общие принципы и этапы планирования эксперимента. Выбор темы и определение задач исследования.
24. Разработка схем однофакторных экспериментов. Требования к схеме опыта. Понятие о кривой отклика.
25. Планирование схем многофакторных опытов и требования к ним. Виды многофакторных схем (полнофакторные, последовательные, с одним исключенным фактором).

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ЗАЧЕТЕ

Бинарная шкала	Критерии оценивания
Зачтено (пороговый уровень)	Обучающийся выполнил программу учебной дисциплины, показал знание основного учебного материала, умеет самостоятельно выполнять практические задания по дисциплине, владеет навыками, формируемыми дисциплиной, освоил компетенции, предусмотренные программой дисциплины.
Не зачтено (ниже порогового уровня)	Обучающийся не выполнил значительную часть вышеуказанных требований

Вопросы к экзамену:

1. Планирование наблюдений и учетов в агрономических исследованиях.
 2. Основные требования к наблюдениям и учетам в опыте и общие принципы их планирования. Типы выборок и требования к выборке.
 3. Сроки и частота проведения наблюдений и учетов. Планирование размера выборки при количественной и качественной изменчивости в опыте.
 4. Эффективность различных методов отбора растительных и почвенных проб.
 5. Агрохимические, агрофизические, биологические, биометрические, энтомологические, фитопатологические наблюдения и учеты.
 6. Этапы закладки лабораторного, вегетационного, полевого опытов.
 7. Требования к полевым работам на опытном участке, обработка почвы, внесение удобрений, посев и посадка, уход за растениями.
 8. Уборка и учет урожая. Понятие о выключках. Объективные основания для выключек и браковки делянок.
 9. Основные требования к способам уборки урожая
 10. Методы учета урожая: сплошной и учет по пробным снопам. Особенности учета урожая отдельных культур: зерновых, пропашных, технических, кормовых овощных и плодовых.
 11. Методика полевых опытов по защите почв от эрозии. Особенности и элементы методики.
 12. Опыты по защите почв от водной эрозии. Планирование, закладка и проведение.
 13. Опыты по защите почв от ветровой эрозии. Планирование элементов методики, закладка и проведение.
 14. Полевые опыты на полях, защищенных лесными полосами. Особенности планирования.
 15. Особенности методики и техники полевых опытов в условиях орошения.
 16. Методика проведения опытов с овощными, плодовыми, лекарственными культурами.
 17. Опыты с овощными культурами открытого грунта. Особенности методики и проведения.
 18. Опыты с плодовыми и ягодными культурами. Особенности закладки опыта в растущих многолетних насаждениях.
 19. Особенности закладки и проведения опытов на сенокосах и пастбищах.
 20. Особенности методики и техники постановки полевых опытов в условиях производства.
 21. Документация и отчетность. Первичные и основные документы.
-
1. Значение математической статистики для планирования исследований, систематизации, обработки результатов опытов и наблюдений, анализа и обоснования закономерностей изучаемых явлений.
 2. Понятие об изменчивости, совокупности и выборке.
 3. Эмпирическое распределение и его графическое изображение.
 4. Теоретические распределения. Критерии существенности.
 5. Статистические характеристики количественной изменчивости.
 6. Статистические характеристики качественной изменчивости.
 7. Статистические методы проверки гипотез. Точечная и интервальная оценки параметров распределения.
 8. Понятие о нулевой гипотезе и методах ее проверки.
 9. Оценка существенности разности выборочных средних по t-критерию.
 10. Проверка гипотезы о принадлежности «сомнительной» даты к совокупности.
 11. Дисперсионный анализ. Сущность и основы метода.

12. Дисперсионный анализ. Оценка существенности разности между выборочными средними.
13. Модели дисперсионного анализа однофакторных опытов.
14. Модели дисперсионного анализа вегетационных опытов.
15. Модели дисперсионного анализа многофакторных опытов.
16. Корреляция и регрессия. Значение корреляционного и регрессионного анализа в полевой работе.
17. Понятие о корреляционной и функциональной зависимости.
18. Коэффициент, ошибка и существенность прямолинейной корреляции.
19. Возможные значения коэффициента корреляции и основные методы его вычисления.
20. Множественная и криволинейная корреляция.
21. Понятие о регрессии и коэффициенте регрессии.
22. Информационно-логический анализ. Основные понятия.
23. Информационно-логический анализ, его достоинства и преимущества по сравнению с другими статистическими методами.
24. Статистические и информационные методы моделирования агроэкологических процессов и явлений.

25. ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНЕ:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся освоил в полном объеме теоретический программный материал, последовательно, грамотно и логично его излагает. Используя теоретические знания, обучающийся свободно справляется с задачами и другими видами контроля знаний, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.
Хорошо (продвинутый уровень)	Обучающийся твердо знает теоретический программный материал, грамотно и по существу его излагает. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические знания при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, нарушения последовательности при его изложении и испытывает затруднение в выполнении практических заданий.
Неудовлетворительно (ниже порогового уровня)	Обучающийся не знает значительной части теоретического программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, не справляется с выполнением практических заданий.

ИТОГОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-5

1. Классификация методов изучения почв и почвенных процессов.
2. Элементный состав почв и пород. Методы изучения элементного состава почв.
3. Показатели степени выветрелости пород. Мольные отношения химических элементов.
4. Группы водной геохимической подвижности продуктов выветривания и почвообразования.
5. Минералогический состав почв и пород. Методы изучения.
6. Методы изучения гумусного состояния почв.
7. Элементы методики полевого опыта.
8. Планирование учетов и наблюдений в полевом опыте.
9. Способы уборки и методы учета урожая.
10. Основные статистические характеристики количественной изменчивости.

11. Основные параметры дисперсионного анализа. Область применения.
12. Корреляционный и регрессионный анализ. Основные параметры, область применения.

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПКО-1

1. Удлиненные делянки должны быть ориентированы:

- A. - вдоль склона
- B. - поперек склона
- C. – в любом направлении
- D. – вдоль лесополосы

2. Удлиненные делянки рекомендуются

- A. - если площадь делянки превышает 200 м^2
- B. - если площадь делянки менее 50 м^2
- C. - если количество вариантов менее 3

3. Увеличение площади делянки свыше 1000 м^2

- A. - снижает ошибку в полевом опыте
- B. - увеличивает ошибку опыта
- C. - не влияет на величину ошибки в полевом опыте

4. Квадратные делянки рекомендуются

- A. - в опытах по изучению средств защиты растений
- B. - на склонах
- C. - в зоне действия лесополос

5. Минимальный цикл многолетних полевых опытов

- A. – 3-5 лет
- B. – 10-50 лет
- C. – 5-10 лет
- D. – более 50 лет

6. Схема полевого опыта это

- A. – план расположения делянок в пространстве
- B. – краткое содержание полевого опыта
- C. – перечень вариантов полевого эксперимента
- D. – один полный набор вариантов полевого опыта

7. Метод неорганизованных повторений используют

- A. - во всех полевых опытах
- B. - вынужденно, в районах с невыровненным рельефом
- C. - в многолетних полевых опытах
- D. – в опытах по сортоиспытанию с перекрестно опыляемыми культурами

8. Квадратные делянки рекомендуются

- A. - в рекогносцировочных посевах
- B. - в многолетних опытах
- C. - в стационарных опытах
- D. – в микроделяночных опытах

9. К сложным (многофакторным) схемам полевого опыта относятся

- A. - качественные схемы
- B. – количественные схемы
- C. – схемы с одним исключенным фактором
- D. – последовательные схемы

10. В научном эксперименте допустимы

- A. – случайные ошибки
- B. – грубые ошибки
- C. – систематические ошибки
- D. – любые ошибки

11. Простейшие явления, реакции и процессы, протекающие в почве, называются

- A. почвообразовательными микропроцессами.

12. - один полный набор вариантов полевого опыта

- A. - Повторение
- B. - Повторность
- C. – Делянка
- D. – схема полевого опыта

13.— это расхождение между результатами выборочного наблюдения и истинным значением измеряемой величины.

- A. – доверительный интервал
- B. - Ошибка
- C. – дисперсия

14.— такое расположение вариантов в эксперименте, когда все экспериментальные единицы имеют равный шанс получить тот или иной вариант воздействия.

- A. – систематическое
- B. - Стандартное
- C. - Рендомизация.

15.— качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины.

- A. - Точность измерений
- B. – сходимость измерений
- C. – воспроизводимость измерений

16. – качественных состав гумуса по формам его соединений с минеральными компонентами почвы:

- A. – Групповой состав
- B. - Фракционный состав

17. Изменение мольных отношений $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ в профиле почв характеризует:

- A) направление почвообразовательного процесса;
- Б) качественный состав гумуса.

- 18. При планировании наблюдений и учетов в опытах по изучению динамики почвенных процессов частота наблюдений устанавливается:**
А) по фазам развития растений;
Б) весной и осенью;
В) через равные календарные сроки.
- 19. При наличии закономерного пространственного варьирования на участке под полевым опытом оптимальным способом размещения вариантов является:**
А) систематический;
Б) рендомизированный;
В) стандартный.
- 19. В зоне действия лесных полос делянки располагаются удлиненной стороной:**
А) вдоль лесополосы;
Б) перпендикулярно лесополосе.
- 20. Какой из методов позволяет определить максимальное число химических элементов:**
А) пламенно-фотометрический;
Б) спектрографический;
В) валовой химический.
- 21. С помощью каких методов определяется качественный состав минералов илистой фракции:**
А) с помощью поляризационного микроскопа;
Б) рентгеновским методом;
- 22. Для расчетов запаса элементов питания их валовое содержание должно быть выражено:**
А) в молях;
Б) в оксидной форме;
В) в элементной форме.
- 23. По мольному отношению $C : H$ можно сделать заключение о:**
А) типе строения органических веществ почв;
Б) особенностях гумусообразования.
- 24. Анализ мольных отношений SiO_2/R_2O_3 илистой фракции почв свидетельствует о силитной стадии выветривания если:**
А) $SiO_2/R_2O_3 < 2,5$
Б) $SiO_2/R_2O_3 > 2,5$.
- 25. Повторность опыта во времени это:**
- число лет испытания
- количество сроков наблюдений
- 26. Метод неорганизованных повторений используют**
- во всех полевых опытах
- вынужденно, в районах с не выравненным рельефом
- в многолетних полевых опытах
- 27. Квадратные делянки рекомендуются**

- в рекогносцировочных посевах
- в многолетних опытах
- в стационарных опытах

28. Как влияет увеличение количества повторностей на величину ошибки в полевом опыте?

- не влияет
- увеличивает
- уменьшает

29. Метод неорганизованных повторений используют

- в опытах по изучению эрозии почв
- в опытах по изучению влияния орошения
- в многолетних опытах

30. Защитная делянка предназначена для:

- защиты делянок от ветра
- защиты опыта от эрозии
- устранения влияния соседних делянок друг на друга

31. Рекогносцировочный посев осуществляется:

- А) для устранения почвенной вариабельности;
- Б) для выявления почвенной неоднородности.

32. Оптимальное число повторностей в полевом опыте составляет:

- А) $n = 2-3$;
- Б) $n = 6-8$;
- В) $n = 4-6$.

33. В полевых опытах по изучению эрозионных процессов оптимальная площадь делянки составляет:

- А) $S = 50-100 \text{ м}^2$
- Б) $S = 100-250 \text{ м}^2$
- В) $S = 1000-2000 \text{ м}^2$

34. В полевом опыте с плодовыми культурами учет урожая осуществляется:

- А) подервно;
- Б) методом пробных площадок;
- В) сплошным методом.

35. При планировании элементов методики защитные делянки требуются в полевом опыте:

- А) по сортоиспытанию;
- Б) с удобрениями;
- В) при изучении влияния сроков посева.

36. Схема полевого опыта это:

- А) перечень вариантов опыта;
- Б) план размещения делянок на опытном поле.

37. К обще-научным методам познания относится:
А) сравнительно-географический метод;
Б) полевой метод;
В) дедуктивный метод.
38. Как зависит ошибка полевого опыта от числа вариантов?
- увеличивается
 - не зависит
 - уменьшается
39. От чего зависит повторность полевого опыта во времени?
- от задач исследования
 - от метеорологических условий
 - от задач исследования и метеорологических условий
40. Площадь опытной делянки зависит
- от длительности полевого опыта
 - от формы делянки
 - степени и характера пестроты почвенного покрова
41. Удлиненные делянки должны быть ориентированы:
- вдоль склона
 - поперек склона
 - в любом направлении
42. Повторение в полевом опыте это:
- один полный набор вариантов полевого опыта
 - количество одноименных делянок каждого варианта
 - количество лет исследований в полевом опыте
43. Увеличение площади делянки свыше 1000 м^2
- снижает ошибку полевого опыта
 - увеличивает ошибку опыта
 - не влияет на величину ошибки в полевом опыте
44. Удлиненные делянки рекомендуются
- если площадь делянки менее 50 м^2
 - если количество вариантов менее 3
 - если площадь делянки превышает 200 м^2
45. Как повысить точность опыта при небольшом количестве вариантов (2-3 варианта)?
- увеличить число повторностей
 - увеличить площадь делянки
 - уменьшить площадь делянки
46. Опыт, размещенный без территориального объединения вариантов в повторения называется:
- методом организованных повторений
 - методом неорганизованных повторений
 - стандартным методом

47. Минимальное количество растений на опытной делянке должно быть
- не более 20
 - не более 100
 - не менее 80-100 шт.

48. Удлиненные делянки рекомендуются
- в уравнительных посевах
 - в опытах по селекции
 - в зоне действия лесополос

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПКО-3

- 1. Статистическую достоверность различий между вариантами опыта можно доказать с помощью**
А. Дисперсионного анализа
- 2. Свойство экспериментальных единиц отличаться друг от друга в однородных совокупностях.**
А. Изменчивость (или варьирование)
- 3. Зависимость между двумя переменными X и Y , которая носит линейный характер, т.е. одинаковые приращения аргумента X вызывают одинаковые изменения функции Y называется**
А. Корреляция
- 4. ... - показывает в каком направлении ($\pm$) и на какую величину изменяется функция Y при изменении аргумента X на единицу измерения.**
А. Коэффициент регрессии
- 5.— это расхождение между результатами выборочного наблюдения и истинным значением измеряемой величины.**
А. — доверительный интервал
В. - Ошибка
С. — дисперсия
- 6.— качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины.**
А. - Точность измерений
В. — сходимость измерений
С. — воспроизводимость измерений
- 8. Метод корреляции позволяет установить**
А) форму взаимосвязи между фактором и явлением,
Б) тесноту и направление линейной связи между фактором и явлением.
- 9. Корреляционная связь признается тесной если:**

- А) коэффициент корреляции, $r = 0,3-0,7$
- Б) $r > 0,7$
- В) $r < 0,3$.

10. Эмпирическое распределение величин соответствует нормальному если:

- А) гистограмма двухвершинная;
- Б) гистограмма одновершинная и симметричная;
- В) гистограмма асимметричная.

11. Пространственное варьирование урожайности признается значительным, если коэффициент вариации:

- А) $V = 50 \%$;
- Б) $V < 10 \%$;
- В) $V > 20 \%$;

12. Различия между вариантами считаются достоверными если:

- А) они превышают НСР
- Б) меньше НСР.

13. Достоверность различий между вариантами можно установить с помощью:

- А) корреляционного метода;
- Б) дисперсионного анализа;
- В) регрессионного анализа.

13. Нулевая статистическая гипотеза опровергается если:

- А) $F_{\text{факт}} > F_{\text{теор}}$.
- Б) $F_{\text{факт}} < F_{\text{теор}}$.

14.. Как влияет увеличение количества повторностей на величину ошибки в полевом опыте?

- не влияет
- увеличивает
- уменьшает

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ИТОГОВЫЙ ТЕСТ:

Шкала оценивания	Критерии оценивания*
Отлично (высокий уровень)	выставляется, если задание выполнено на 75-100%
Хорошо (продвинутый уровень)	выставляется, если задание выполнено на 61-74%
Удовлетворительно (пороговый уровень)	выставляется, если задание выполнено на 41-60%
Неудовлетворительно (ниже порогового уровня)	выставляется, если задание выполнено менее чем на 40%

Лист внесения дополнений и изменений
в фонд оценочных средств по учебной дисциплине
«Методы почвенных и агрохимических исследований»
на 201__ - 201__ учебный год

Фонд оценочных средств пересмотрен на заседании кафедры, протокол № ____ от
_____ 201__ г.

Вносятся следующие изменения: _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой