

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Плешаков Владимир Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 08.09.2025 14:41:11
Уникальный программный ключ:
cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503b612

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

СОГЛАСОВАНО

Декан агрономического факультета



И.А. Косачев

« 15 » 02 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



С.И. Завалишин

« 15 » 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ
по учебной дисциплине
(модуль)

«Моделирование и анализ данных в агрономии»

Направление подготовки
35.04.04 «Агрономия»

Направленность (профиль)
«Адаптивные системы земледелия»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения – очная

Барнаул 2025

Фонд оценочных средств составлен на основе рабочей дисциплины
«Моделирование и анализ данных в агрономии»

Рассмотрен на заседании кафедры, протокол № 7 от 25.01.2025 г.

Зав. кафедрой



С.И. Завалишин

Одобрено на заседании методической комиссии агрономического
факультета, протокол № 3, от 14.02.2025 г.

Председатель методической комиссии



О.М. Завалишина

Составители:

Д.с.-х.н., профессор



Е.Г. Пивоварова

Содержание

[illegible]

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-1. Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.						
Начальный этап	Должен знать: - основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятностей и математической статистики, дискретной математики; основные физические явления и фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики	Систематические знания	В целом успешные, но несистематические знания...	Фрагментарные знания...	Не знает...	Лабораторная работа, устный опрос, коллоквиум/ контрольная работа
	Должен уметь: - использовать математические методы в решении профессиональных задач;	Систематические умения	В целом успешные, но несистематические умения...	Фрагментарные умения...	Не умеет...	

	создавать базы данных, проводить их анализ с применением программного обеспечения					
	Должен владеть: - методами математического анализа	Систематическое владение	В целом успешное, но компьютерными программами навыками работы в Интернете несистематическое владение...	Фрагментарное владение...	Не владеет...	
Базовый этап	Знают: - основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятностей и математической статистики, дискретной математики; основные физические явления и фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики	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
	Умеют: - использовать математические методы в решении профессиональных задач; создавать базы данных, проводить их анализ с применением	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	

	программного обеспечения	задания в полном объеме	объеме, но некоторые с недочетами	полном объеме		
	Владеют: - методами математического анализа	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)						
ОПК-4. Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;						
Начальный этап	Должен знать: - основные разделы и направления философии, методы и приёмы философского анализа проблем; основные закономерности исторического процесса	Систематические знания	В целом успешные, но несистематические знания...	Фрагментарные знания...	Не знает...	Лабораторная работа, устный опрос, коллоквиум/ контрольная работа
	Должен уметь: - анализировать и оценивать социальную информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа	Систематические умения	В целом успешные, но несистематические умения...	Фрагментарные умения...	Не умеет...	
	Должен владеть навыками: - навыками публичной речи, аргументации,	Систематическое владение	В целом успешное, но несистематическое владение...	Фрагментарное владение...	Не владеет...	

	ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации					
Базовый этап	Знает: - основные разделы и направления философии, методы и приёмы философского анализа проблем; основные закономерности исторического процесса	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 и оценивать социальную информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа	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: - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода	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	

	рассуждений; навыками критического восприятия информации			недочетами	ошибки	
Содержание компетенции (код компетенции)						
ПК-8. Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;						
Начальный этап	Должен знать: - Современные направления развития почвоведения и агрохимии, сущность почвообразовательных процессов, принципы регулирования плодородия почв.	Систематические знания	В целом успешные, но несистематические знания...	Фрагментарные знания...	Не знает...	Лабораторная работа, устный опрос, коллоквиум/ контрольная работа
	Должен уметь: - анализировать научную литературу по почвоведению, земледелию, агрохимии, проводить системный анализ процессов происходящих в системе почвах	Систематические умения	В целом успешные, но несистематические умения...	Фрагментарные умения...	Не умеет...	
	Должен владеть компьютерными программами навыками работы в Интернете. Основными терминами и понятиями, используемыми в почвоведении	Систематическое владение	В целом успешное, но несистематическое владение...	Фрагментарное владение...	Не владеет...	

Базовый этап	Знает: - Современные направления развития почвоведения и агрохимии, сущность почвообразовательных процессов, принципы регулирования плодородия почв.	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 научную литературу по почвоведению, земледелию, агрохимии, проводить системный анализ процессов происходящих в системе почвах	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 компьютерными программами навыками работы в Интернете. Основными терминами и понятиями, используемыми в почвоведении	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	
Содержание компетенции (код компетенции)						
ПК-21. Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;						
Начальный этап	Должен знать: - Современные	Систематические знания	В целом успешные, но	Фрагментарные знания...	Не знает...	Лабораторная работа,

	направления развития почвоведения и агрохимии, сущность почвообразовательных процессов, принципы регулирования плодородия почв.		несистематические знания...			устный опрос, коллоквиум/ контрольная работа
	Должен уметь: - анализировать научную литературу по почвоведению, земледелию, агрохимии, проводить системный анализ процессов происходящих в системе почвах	Систематические умения	В целом успешные, но несистематические умения...	Фрагментарные умения...	Не умеет...	
	Должен владеть компьютерными программами навыками работы в Интернете. Основными терминами и понятиями, используемыми в почвоведении	Систематическое владение	В целом успешное, но несистематическое владение...	Фрагментарное владение...	Не владеет...	
Базовый этап	Знает: - основные разделы и направления философии, методы и приёмы философского анализа проблем; основные закономерности	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

	исторического процесса					
	Умеет: - анализировать и оценивать социальную информацию; - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа	Продemonстрирован ы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрирован ы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстриро ваны основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продemonстриров аны основные умения, имели место грубые ошибки	
	Владеет навыками: - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; - навыками критического восприятия информации	Продemonстрирован ы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован ы 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 продemonстриров аны 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. Процесс математического моделирования. 2. Требования, предъявляемые к информации 3. Задачи и классификация прогнозов 4. Принципы разработки прогнозов 5. Методы в прогнозировании	ОПК-1
2	Защита лабораторной работы	1. Информационный анализ 2. Информационно-логические модели	УК-1
3	Тестовый опрос	1. Элементы методики полевого опыта;	ОПК-1
4	Коллоквиум	1. Теоретические и методические основы моделирования	УК-1
5	Индивидуальное задание	1. Подготовка информационной базы для математической модели 2. Построение математической модели таксономического типа почв 3. Оценка точности и прогнозируемой способности математических моделей	УК-1
6	Учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1. Агрохимическое обследование почв 2. Математические модели в мониторинге агрохимического состояния почв	ОПК-1

*разработчик выбирает из перечня представленных оценочных средств или предлагает другие

3. ВИДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Оценочные средства для текущей аттестации

Вопросы для устного (письменного) опроса:

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 деланки, 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 деланки, 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	8. В полевом опыте поставлена задача:

в пространстве	установить влияние минеральных удобрений на качество сахарной свеклы. 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	$F_{\text{факт}}$	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, %	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 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	Fфакт	F05	НСР, ц/га
30 кг/га P_2O_5	26,0	37,32	2,78	2,9

60 кг/га P ₂ O ₅	29,8			
90 кг/га P ₂ O ₅	31,8			
120 кг/га P ₂ O 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
Днепровский	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	$F_{\text{факт}}$	F_{05}	НСР,
-------------------	-------------------	-------------------	----------	------

	хлопчатника, ц/акр			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	Fфакт	F05	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, % $\bar{X}$	$F_{\text{факт}}$	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 $N : P_2O_5 : K_2O$	Урожайность рассады томатов, г/сосуд	$F_{\text{факт}}$	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	$F_{\text{факт}}$	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 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	$F_{\text{факт}}$	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 $\bar{X}$	Fфакт	F05	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.

Аудиторная контрольная работа.

Комплекты заданий для решения аудиторной контрольной работы по разделам.

Задания и алгоритм решения приведены в методических указаниях: Пивоварова Е.Г. Моделирование агрохимических свойств в почве: учебно-методическое пособие. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2015.- 52 с.

ОЦЕНИВАНИЕ АУДИТОРНОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	студент правильно применяет полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
<i>Не зачтено</i>	неверный алгоритм последовательности действий при решении задачи, ответ не верен.

Лабораторная работа.

Комплекты заданий для лабораторных работ

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

1. Пивоварова Е.Г. Анализ физико-химических и химических свойств почв: лаб. практикум.: Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. - 45 с.
2. Пивоварова Е.Г. Классификация, диагностика и основные свойства почв Алтайского края: учебн.-метод. пособ.: Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 61с.
3. Пивоварова Е.Г. Современные методы исследования гумусного состояния почв: учеб.-метод. пособ. : Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. 20 с.
4. Пивоварова Е.Г. Анализ химического и минералогического состава почв: учеб. пособ.: Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. 24 с.
5. Пивоварова Е.Г. Статистический анализ данных почвенно-агрохимических исследований: учеб.-метод. Пособие. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 49 с.
6. Пивоварова Е.Г. Планирование научного эксперимента в почвенных и агрономических исследованиях: учеб.-метод. Пособие. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 42 с.

Лабораторная работа №1. Тема: Информационный анализ.

Задания. Провести двухфакторный информационный анализ зависимости свойств почв от принадлежности к генетическому горизонту и таксономической группе почв. Сгруппировать свойства по величине коэффициента эффективности передачи информации. Выявить специфичные состояния свойств почв в зависимости от состояния почвенных факторов. Сделать выводы.

Лабораторная работа №2. Тема: Информационно-логический анализ.

Задания. Провести однофакторный информационный анализ. Разработать информационно-логическую модель регионального эталона почв. Сделать выводы.

Лабораторная работа №3. Тема: Оценка математических моделей.

Задания. Провести оценку прогностической способности почв. С помощью параметрических критериев и корреляционного метода дать оценку достоверности модели. Сделать выводы.

ОЦЕНИВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	-полно, правильно излагает (отображает письменно) содержание вопроса, хорошо знает терминологию, владеет методиками проведения исследования - знает основной материал, но допускает неточности в дисциплинарной терминологии и методологии проведения работы
<i>Не зачтено</i>	обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, не владеет или не может применить классические методики проведения работы, нет ответа на поставленные вопросы.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

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: 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: информационно-логический анализ в почвенно-агрохимических исследованиях

ЗАДАНИЕ: Провести информационно-логический анализ зависимости урожайности яровой пшеницы и сахарной свеклы от различных почвенно-климатических факторов, построить логическую формулу и 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	M, 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

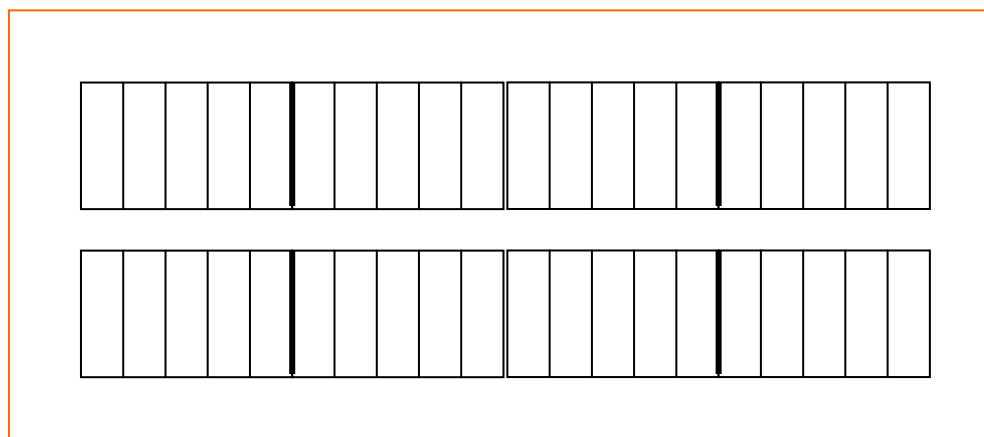
Критерии оценивания	Критерии оценивания
Зачтено	- студент выполняет свой вариант задания, делает агрономические статистические выводы
Не зачтено	- студент не владеет материалом

Тестовые задания по темам Тема: Элементы методики полевого опыта

№1

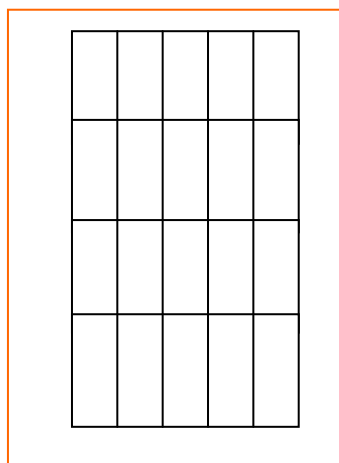
1. Как зависит ошибка полевого опыта от числа вариантов?
 - увеличивается
 - не зависит
 - уменьшается
2. От чего зависит повторность полевого опыта во времени?
 - от задач исследования
 - от метеорологических условий
 - от задач исследования и метеорологических условий
3. Площадь опытной деланки зависит
 - 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 (10 варианта в 4-кратной повторности) стандартным методом



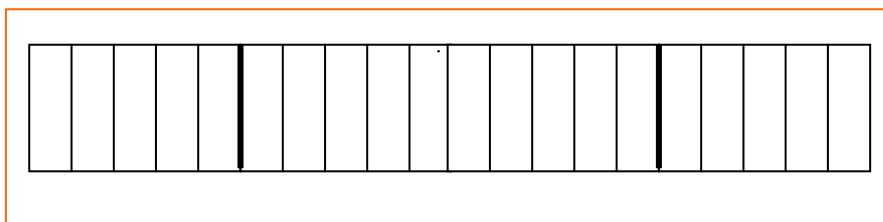
№2

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



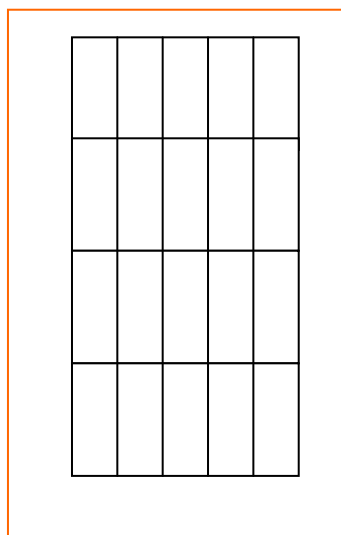
№ 3

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 м^2
 - 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



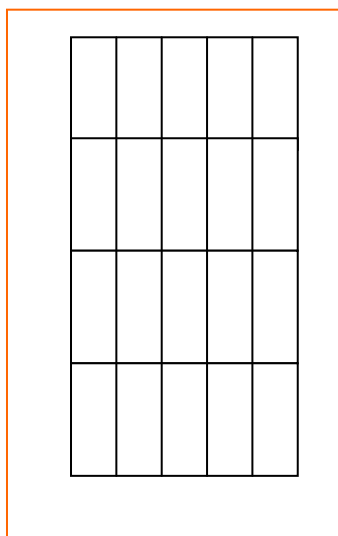
№ 4

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



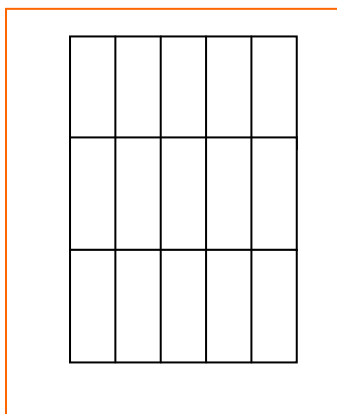
№ 5

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



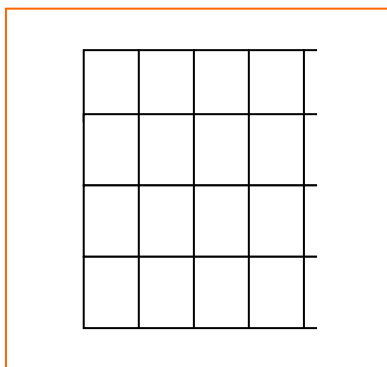
№ 6

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



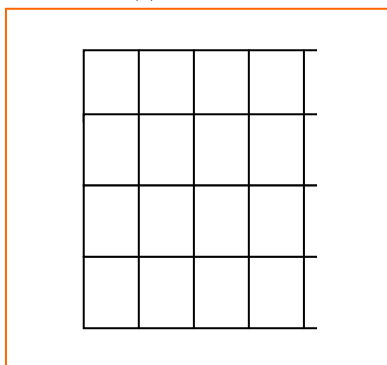
№ 7

1. Повторность опыта во времени это:
 - число лет испытания
 - количество сроков наблюдений
2. Метод неорганизованных повторений используют
 - во всех полевых опытах
 - вынужденно, в районах с невыровненным рельефом
 - в многолетних полевых опытах
3. Минимальное количество растений для кукурузы на опытной делянке должно быть
 - не менее 200
 - достаточно 60
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



№ 9

1. Оптимальное количество повторностей
 - 4-6-кратная
 - 2-3-кратная
 - 10-кратная
2. Метод неорганизованных повторений используют
 - в простых однофакторных опытах
 - в опытах по сортоиспытанию
 - в многолетних опытах

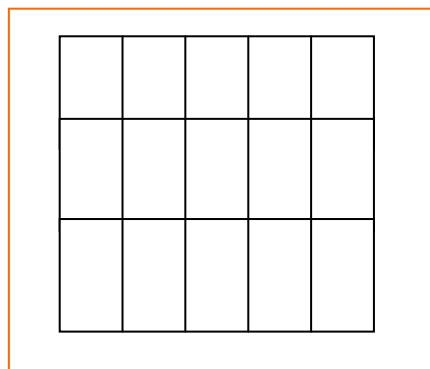
3. Защитная деланки необходимы

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

4. Какие деланки 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 деланки
- увеличение числа повторностей

2. Метод неорганизованных повторений используют

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

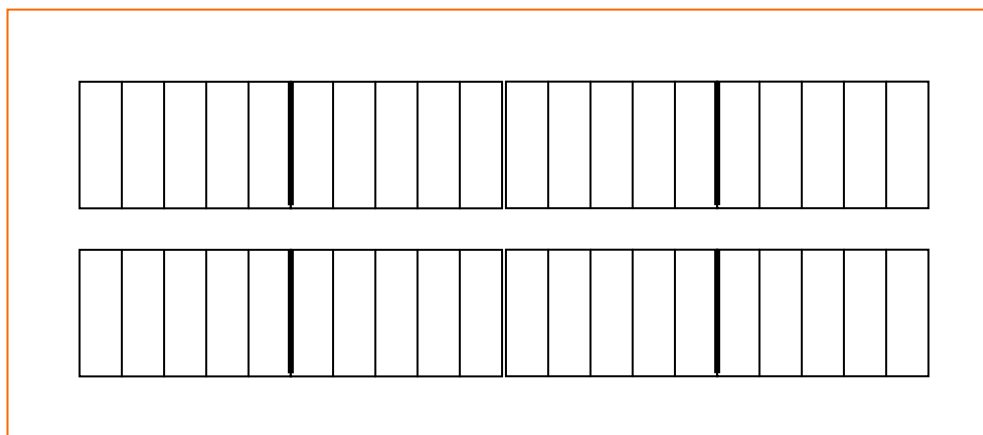
3. Защитная деланки необходимы

- в опытах по изучению влияния сроков посева
- в опытах по сортоиспытанию
- в опытах при испытании гербицидов

4. Какие деланки лучше обеспечивают сравнимость вариантов

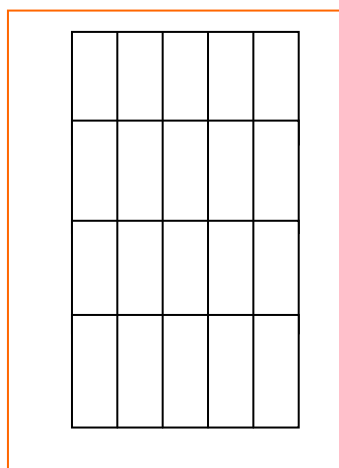
- удлиненные
- квадратные
- прямоугольные

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



№ 11

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

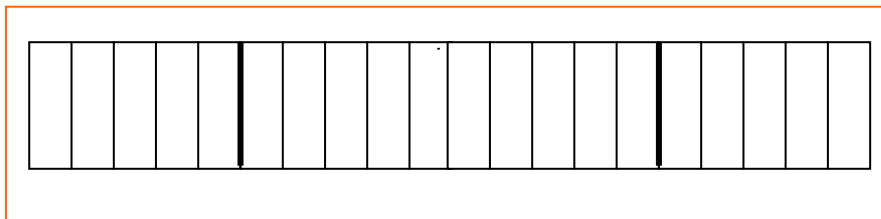


№ 12

1. В каких экспериментах 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 м^2
- площадь делянки более 200 м^2

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 м^2

- снижает ошибку полевого опыта
- увеличивает ошибку опыта
- не влияет на величину ошибки в полевом опыте

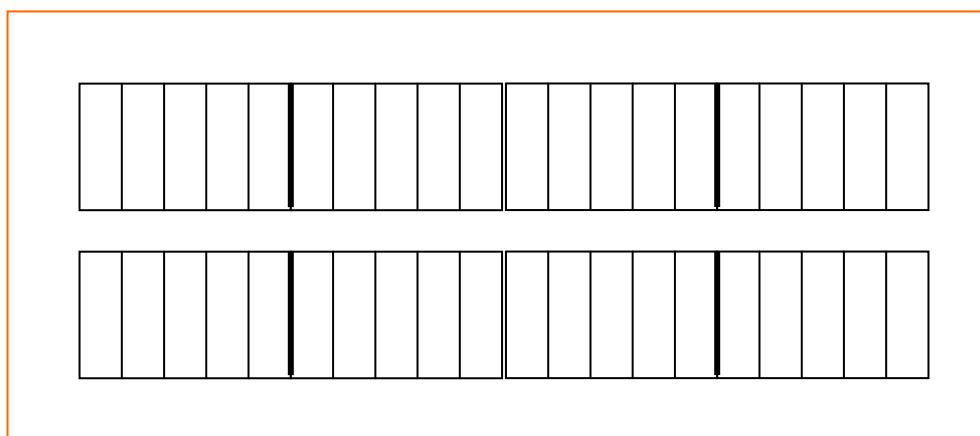
3. Ширина защитной делянки составляет

- 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



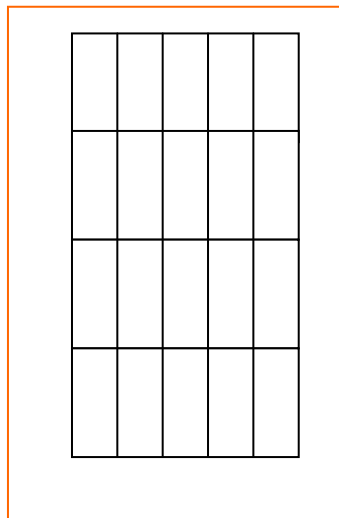
№ 14

1. В каких случаях допустимо проведение полевых опытов без повторности?

- в предварительных опытах
- в рекогносцировочных
- в обоих случаях

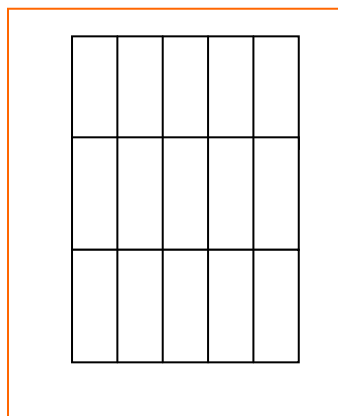
2. Оптимальная площадь опытной делянки для большинства полевых опытов, при использовании обычной (производственной) с-х техники:

- 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.	ПК-1
	<i>Хорошо</i>	обучающийся правильно отвечает на 6-7 вопросов в тесте	
	<i>Удовлетворительно</i>	обучающийся 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 неточности в большинстве вопросов	

3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Зачет.

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 посеы. Роль дробных учетов урожая в планировании рациональной структуры полевого опыта.
 18. Понятие о методике полевого опыта и слагающих 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).
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 опытной 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.

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

ИТОГОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1

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 УК-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 м²
- B. - если площадь делянки менее 50 м²
- C. - если количество вариантов менее 3

3. Увеличение площади делянки свыше 1000 м²

- 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.
А. - Точность измерений
В. – сходимость измерений
С. – воспроизводимость измерений
16. – качественных состав гумуса по формам его соединений с минеральными компонентами почвы:
А. – Групповой состав
В. - Фракционный состав
17. Изменение мольных отношений $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ в профиле почв характеризует:
А) 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 и листовой 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 $\text{C} : \text{H}$ можно сделать заключение о:
А) типе строения органических веществ почв;
Б) особенностях гумусообразования.

24. Анализ мольных отношений $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ илистой фракции почв свидетельствует о сиалитной стадии выветривания если:

А) $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3 < 2,5$

Б) $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3 > 2,5$.

25. Повторность опыта во времени это:

- число лет испытания

- количество сроков наблюдений

Лист внесения дополнений и изменений
в фонд оценочных средств по учебной дисциплине
«Моделирование агрономических и агроэкологических систем»
на 202__ - 202__ 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