

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Саратовский университет
Дата подписания: 17.07.2025 09:50:31
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566a007f02fe1ba2272f776a12

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

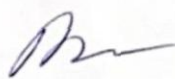
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
/ Никишанов А.Н. /
« 14 » мая 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	МЕТОДЫ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ
Направление подготовки	35.04.10 Гидромелиорация
Направленность (профиль)	Оросительные мелиорации
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	заочная
Кафедра-разработчик	Гидромелиорация, природообустройство и строительство в АПК
Ведущий преподаватель	Корсак В.В., профессор

Разработчик(и): профессор, Корсак В.В.


(подпись)

Саратов 2024

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	10
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	21

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Методы и методология научных исследований в гидромелиорации» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.08.2020 г. № 1043 формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Методы и методология научных исследований в гидромелиорации»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.1. Формулирует цели и задачи исследований. ОПК-4.2. Проводит анализ полученных результатов. ОПК-4.3. Готовит отчетные документы и представляет результаты работы.	1	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	презентация, доклад; письменный опрос, устный опрос
ПК-1	Способен разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований, организовывать проведение экспериментов	ПК-1.1. Владеет методиками проведения научных исследований, может подготовить план и программу в соответствии с запланированными целями. ПК-1.2. Может организовать проведение экспериментов в полевых и лабораторных условиях.	1	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	презентация, доклад; письменный опрос, устный опрос

Примечание:

Компетенция ОПК-4 – также формируется в ходе изучения дисциплин «Исследования на гидромелиоративных системах», «Математическое моделирование и анализ данных» и «Русский язык в деловой и научной коммуникации», а также защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Компетенция ПК-1 – также формируется в ходе прохождения ознакомительной практики, научно-исследовательской работы, а также защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных материалов*

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад, сообщение	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в устной форме полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы докладов
2	Устный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов для устного опроса – задания для самостоятельной работы
3	Письменный опрос	средство контроля, применение которого позволяет в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми обучающимися и определить направления для индивидуальной работы с каждым из них, при этом однородность выполняемых работ позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, что повышает объективность оценки результатов обучения	перечень вопросов для входного контроля
4	Практическое занятие	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, практические занятия играют исключительно важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.	практические занятия

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Методологические основы научного знания. Понятие о научном знании. Определение науки. Методы научного познания. Роль науки в современном обществе. Предмет и объект исследований. Принципы проведения научных исследований. Принцип единственности различия.	ОПК-4	Устный опрос, самостоятельная работа, доклад
2	Основные общенаучные методы: анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия и моделирование, абстрагирование и конкретизация.	ОПК-4	Устный опрос, практическое занятие
3	Обоснование целей и задач мелиоративных исследований. Выявление перспективных направлений мелиоративных исследований на основе работы с научной литературой и изучения передового отечественного и зарубежного опыта. Обоснование состава задач, решение которых необходимо для достижения цели исследований.	ОПК-4, ПК-1	Устный опрос, практическое занятие
4	Обоснование цели и задач исследований по изучению мелиоративных процессов.	ОПК-4, ПК-1	Устный опрос, самостоятельная работа, доклад
5	Приемы и методы научных исследований мелиоративных процессов. Приемы научных исследований. Методы научных исследований. Виды полевых опытов. Требования к полевым опытам. Методика полевого эксперимента. Способы повышения точности исследований. Методы размещения вариантов полевого опыта.	ПК-1	Устный опрос, практическое занятие
6	Составление схем полевого эксперимента по теме научной работы: число вариантов, количество повторений, размещение вариантов в полевом опыте.	ПК-1	Устный опрос, практическое занятие
7	Статистическая обработка результатов исследований. Математическая статистика и эксперимент. Распределения и методы проверки гипотез. Эмпирическое распределение. Нормальное распределение. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера. Методы проверки гипотез.	ОПК-4	Устный опрос, самостоятельная работа, доклад
8	Вычисление статистических характеристик результатов исследований. Обработка данных опытов, с использованием компьютерных программ.	ОПК-4	Устный опрос, практическое занятие

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
9	Анализ экспериментальных данных. Корреляционный, дисперсионный и регрессионный анализ данных полевого эксперимента. Множественная регрессия. Геоинформационный анализ данных.	ОПК-4	Устный опрос, практическое занятие
10	Корреляционный и регрессионный анализ данных полевого эксперимента с использованием табличного процессора MS Excel.	ОПК-4	Устный опрос, самостоятельная работа, доклад
11	Анализ результатов эксперимента. Выбор достоверного влияния изучаемых мелиоративных приемов на основе статистической обработки экспериментальных данных. Применение информационных технологий для анализа результатов мелиоративных исследований.	ОПК-4	Устный опрос, практическое занятие
12	Разработка структуры таблиц экспериментальных данных. Представление табличных данных в виде графиков и диаграмм.	ОПК-4	Устный опрос, практическое занятие
13	Оформление и публикация результатов эксперимента. Требования к научным публикациям, отчетам и докладам. Состав и структура научной публикации. Презентация научного доклада.	ОПК-4	Устный опрос, самостоятельная работа, доклад
14	Оформление и публикация результатов эксперимента. Методика подготовки научных рефератов, отчетов, выпускных квалификационных работ.	ОПК-4	Устный опрос, практическое занятие

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Методы и методология научных исследований в гидромелиорации» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-4, 1 семестр	ОПК-4.1. Формулирует цели и задачи исследований.	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: принципы и методика планирования и про-	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности,	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала: принципы и методика планирования и проведения научных экс-

		ведения научных экспериментов в области гидромелиорации, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала		периментов в области гидромелиорации, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	ОПК-4.2. Проводит анализ полученных результатов.	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: методы анализа и статистической обработки результатов полевых и лабораторных опытов в области гидромелиорации, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала: методы анализа и статистической обработки результатов полевых и лабораторных опытов в области гидромелиорации, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	ОПК-4.3. Го-	обучающийся	обучающийся-	обучающийся-	обучающийся-

	товит отчетные документы и представляет результаты работы.	не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: требования к оформлению и публикации результатов научных исследований в области гидромелиорации результатов, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	ся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	ся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	ся демонстрирует знание материала: требования к оформлению и публикации результатов научных исследований в области гидромелиорации результатов, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-1, 1 семестр	ПК-1.1 Владеет методами проведения научных исследований, может подготовить план и программу в соответствии с запланированными целями	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: методология гидромелиоративных научных исследований, требования к программам и планам проведения научных исследований в области гидромелиорации, не знает практику применения материала, допускает существен-	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала: методология гидромелиоративных научных исследований, требования к программам и планам проведения научных исследований в области гидромелиорации, практики применения материала, исчерпы-

		ные ошибки			вающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	ПК-1.2 Может организовать проведение экспериментов в полевых и лабораторных условиях	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: методики проведения экспериментов в полевых и лабораторных условиях в области гидромелиорации, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала: методики проведения экспериментов в полевых и лабораторных условиях в области гидромелиорации, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Примерный перечень вопросов

1. Происхождение, состав и свойства почв.
2. Физические, водные, воздушные и тепловые свойства почвы.
3. Химические и физические показатели почвенного плодородия.
4. Органическое вещество почвы.
5. Оросительные мелиорации.
6. Осушительные мелиорации.
7. Способы полива.
8. Сооружения гидромелиоративных систем.
9. Режим орошения (оросительная и поливная норма).
10. Качество поливной воды.
11. Прогноз подъема УГВ в результате орошения.
12. Вторичное засоление и осолонцевание.
13. Понятие экосистем.
14. Климат и его значение.
15. Опасные метеорологические явления. Пыльные бури, град, засухи.
16. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение, их свойства.
17. Коэффициент корреляции.
18. Регрессионные зависимости.
19. Математическое моделирование и оценка адекватности моделей

3.2. Доклады

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

**Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины
«Методы и методология научных исследований в гидромелиорации»**

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	История эволюции научного знания
2	Роль орошаемого земледелия в возникновении и развитии науки
3	Ведущие российские ученые в области сельского хозяйства и мелиорации земель
4	Н.И. Вавилов о мелиорации земель
5	Понятие об этике научных исследований

6	Организация научных исследований в России
7	Организация научных исследований за рубежом
8	Воздействие оросительных мелиораций на окружающую природную среду
9	Современные информационные технологии в гидромелиоративной науке

3.3 Практические занятия.

Тематика практических занятий обучающихся по предмету устанавливается в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация квалификация «магистр» и программы дисциплины.

Пример практического занятия.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № 3

Составление схем полевого эксперимента по теме научной работы: число вариантов, количество повторений, размещение вариантов в полевом опыте

Цель занятия: Разработать схему полевого эксперимента по теме аспирантской диссертации: число вариантов, количество повторений, размещение вариантов в полевом опыте

Схема полевого опыта – это совокупность определенного числа вариантов. Каждый из них характеризуется видоизменением того фактора, который изучается в данном опыте.

Вариант опыта – прием или определенная совокупность приемов воздействия на почву, растения, осуществляемая на одной делянке или на нескольких, так называемых повторных делянках. Вариант есть составная часть схемы опыта, обозначаемая тем фактором, который изучается в опыте. Один из вариантов схемы опыта, с которым сравнивают результаты, полученные в других вариантах, называется контрольным (стандартным) или контролем. Он позволяет определить степень чувствительности показателей почвенного плодородия или растений к изучаемому в опыте фактору (приему). Варианты опыта размещаются на делянках опытного участка по определенному плану.

Опытная делянка - элементарная составная часть опытного участка определенного размера и формы, на которой осуществляются все изучаемые приемы воз-

действия на почву или растения согласно какому-нибудь одному из вариантов схемы опыта.

Каждый из вариантов схемы принято размещать повторно на нескольких делянках, отсюда возникает понятие «повторность».

Повторностью опыта в пространстве называют число одноименных делянок каждого варианта. Часть площади опытного участка, занятую полным набором делянок всех вариантов схемы опыта, расположенных рядом друг с другом, называют **повторением** опыта.

Существуют разные способы повышения точности исследований.

На точность опыта большое влияние оказывает пестрота почвенного плодородия опытного участка, рельеф, предшествующая история.

Повысить точность полевого эксперимента возможно при правильном размещении опыта на участке и подготовке участка, обеспечивающие возможное уменьшение различий в исходном плодородии сравниваемых делянок.

Величина делянки. Повышение точности опыта (уменьшение ошибки) с увеличением площади делянки идет не пропорционально этому увеличению, а постепенно затухая. За известным пределом увеличение площади делянки может привести к понижению точности.

Дело в том, что увеличение площади каждой делянки означает и увеличение площади, занимаемой опытом в целом. До тех пор, пока весь опыт остается в пределах однородной по почвенному плодородию площадки (одного пятна пестроты второго порядка), точность опыта с увеличением площади делянки повышается. Но как только общая площадь опыта выходит за пределы однородной площадки, точность его резко падает. Таким образом, максимальный размер делянки ограничивается необходимостью уложить весь опыт в пределах однородной площадки второго порядка.

На основе многолетней практики опытных учреждений можно рекомендовать средние размеры делянок 50 - 100 м² для растений сплошного посева и 100 - 200 м² для пропашных культур. От этих величин могут быть отклонения. В опытах с отдельной обработкой и посевом каждой делянки площадь делянки увеличива-

ется до 300 м², иногда и больше. В многолетних опытах рекомендуются делянки от 200 до 300 м². В лабораторно-полевых опытах, где соблюдение типичности в производственном отношении необязательно для культур сплошного посева размер делянки может быть 20 - 25 м².

Отсутствие специальных малогабаритных машин и орудий заставляет увеличивать делянки, что нежелательно, так как снижается качество работы. Указанные выше размеры примерные, они требуют уточнения в каждом отдельном случае.

Форма делянки. Точность опыта может быть также повышена в результате правильного выбора формы делянки.

Вытянутая форма делянки обеспечивает обычно большую точность опыта, так как чем длиннее делянка, тем полнее она охватывает пестроту участка. Особенно необходимы вытянутые делянки при наличии явно выраженного изменения плодородия участка в каком-либо одном направлении.

Недостаток делянок вытянутой формы, у которых соотношение длины к ширине более 10, - их большой периметр. Чем он больше, тем сильнее сказывается влияние края и соседних делянок на результаты опыта. Отсюда возникает необходимость обязательного введения защитных полос. Площадь их значительно больше на узких длинных делянках, поэтому при ограниченной площади участка и малых размерах делянок (меньше 50 м²) им следует придавать форму, близкую к квадрату, а повышения точности опыта добиваться увеличением повторности.

Повторность. Наиболее действенным способом повышения точности опыта является введение нескольких повторных делянок для каждого варианта схемы. Повторные делянки можно рассматривать как части одной более крупной делянки, но размещенные в различных местах опытного участка.

Наличие нескольких параллельных делянок для каждого варианта опыта не только повышает его точность, но и дает возможность количественно определить эту точность (вычислить величину ошибки). Повторность одноименных делянок нужно считать обязательной для всякого полевого опыта.

В стационарных условиях, как правило, полевые опыты не закладывают с повторностью меньше чем четырехкратная. Большинство полевых опытов при размерах делянок 50 - 100 м², а иногда и больше ставят в четырехкратной, реже в шестикратной повторности; это дает возможность иметь точность опыта около 2 - 4%. При постановке опытов на делянках 20 - 10 м² повторность повышают до 6 - 8-кратной. Минимальная повторность двухкратная. Ее недостатком, даже когда она обеспечивает необходимую точность опыта, является риск выпадения одной делянки по случайным причинам, что ведет к выбраковке из опыта всего варианта.

Выбор и подготовка участка. Для выбора участка проводится изучение истории и почвенное обследование опытного участка.

При изучении истории участка обращается внимание на случайные факторы, которые сильно нарушают однородность его почвенного плодородия и снижают точность результатов будущего опыта. (На участке не должно быть следов земляных работ, мест вывозки и хранения навоза, бывших грунтовых дорог и т.д.). Участок должен находиться на расстоянии не менее 200 м от водоемов, 40 - 50 м от сплошного леса и отдельных построек, 25 - 30 м от отдельных деревьев и 10 м от плотных изгородей. Во избежание повреждения опыта и влияния на него дорожной пыли участок размещают на расстоянии 10 - 20 м от проезжей дороги и изолируют засеянной защитной полосой.

Почвенное обследование опытного участка обеспечивает возможность наилучшим образом расположить опыт в пределах одной почвенной разности или при невозможности этого, в пределах комплекса наиболее близких разностей при условии возможного однообразия этого комплекса для всех вариантов опыта.

Подготовка участка включает выравнивание неодинакового плодородия участка при помощи одного или нескольких сплошных по всему участку, так называемых уравнительных посевов.

Систематическое расположение вариантов на делянках внутри повторений, при котором предусматривается возможно равномерное размещение одноименных вариантов по всему опытному участку, предполагает расположение вариантов в определенном, заранее установленном экспериментальном порядке. При одноряд-

ном размещении повторений наиболее распространено последовательное расположение вариантов, при котором установленный порядок размещения вариантов на делянках первого повторения далее в неизменном виде повторяется во всех остальных повторениях.

При двух- и многорядном расположении повторений на делянках варианты чаще всего размещают ступенчато; они идут в одном направлении, но в каждом следующем ряду начало схемы сдвигается на одну, две или больше делянок, а конец ее переносится в начало ряда. Такое расположение опыта иногда называют шахматным.

При многорядном расположении повторений могут быть и другие методы размещения вариантов. Однако при любых способах расположения повторений и вариантов нельзя допускать территориального сближения одноименных делянок, т.е. помещать их рядом как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении. Следует стремиться одноименные делянки максимально удалять друг от друга, а при многорядном расположении повторений делянки каждого ряда в вертикальных столбцах помещать однократно. При неизбежности повторного размещения делянок одного варианта в одной вертикали необходимо располагать между ними по крайней мере две делянки других вариантов.

При регулярном изменении плодородия почвы недостатком последовательного систематического размещения вариантов является вероятность накопления систематических ошибок, так как всегда возможно, что система изменения плодородия будет коррелировать с системой расположения вариантов. При этом одни варианты будут находиться внутри повторения на делянках, расположенных рядом или близко, а другие - на делянках, удаленных одна от другой, что приводит к неравноточным сравнениям вариантов друг с другом и с контролем.

При многорядном расположении повторений и ступенчатым расположением вариантов внутри повторений неравноточность сравнения вариантов сглаживается, так как систематическое изменение плодородия внутри отдельных повторений опыта не будет коррелировать с системой расположения вариантов.

Случайное или рендомизированное (от англ. random - случайный, беспорядочный) расположение вариантов на делянках предложено Р.А. Фишером. Оно заключается в случайном (рендомизированном) размещении вариантов на делянках каждого повторения путем жребия или же по специально составленным таблицам случайных чисел. Этот способ основан на том, что все методы вариационной статистики приложимы в полной мере только к случайным явлениям, и поэтому статистическая обработка результатов опыта наиболее обоснованно применима при случайном расположении вариантов в пространстве.

При рендомизации значительно меньше возможностей корреляции между изучаемыми в опыте вариантами, что делает более равнозначными их попарные сравнения. При систематическом изменении плодородия почвы рендомизация уравнивает его влияние внутри каждого повторения и тем самым предотвращает накопление систематических ошибок, превращая их в случайные.

Среди случайных методов размещения вариантов наибольшее распространение получил метод случайных блоков (повторений) и метод латинского квадрата.

Метод случайных блоков (повторений) - наиболее простой способ размещения вариантов. Их объединяют в несколько блоков, число делянок в каждом повторении равно числу вариантов схемы. Общее количество блоков определяется принятой в опыте повторностью. В блоке варианты по делянкам располагают в случайном порядке по жребию. В пределах каждого блока почвенные условия должны быть по возможности однородными. Форму блоков желательно иметь близкую к квадрату, чтобы улучшить сравнимость вариантов при любом размещении делянок в пространстве.

Форма делянок может быть удлиненная, укороченная и квадратная. Блоки на опытном участке располагают компактно в один, два или несколько ярусов, реже их размещают разбросанно, поодиночке или группами. Делянки внутри блоков также располагают в один, два или несколько рядов, иногда блокам придают ступенчатую форму.

Метод случайных блоков (повторений) называют также рендомизацией с одним ограничением. Он состоит в том, что в каждом блоке (повторении) должен

быть полный набор вариантов схемы, и рендомизация здесь осуществляется в пределах каждого блока (повторения) а не на всем опытном участке.

Метод латинского квадрата состоит в том, что число повторений (n) в опыте равно числу вариантов, а общее число делянок равно n^2 . Варианты на плане обозначают буквами латинского алфавита. При размещении опыта методом латинского квадрата опытный участок квадратной или прямоугольной формы разбивают на горизонтальные и вертикальные ряды по числу вариантов. В горизонтальном и вертикальном рядах помещают полный набор всех вариантов; это возможно только тогда, когда одноименные делянки не повторяются дважды ни в горизонтальном, ни в вертикальном ряду. Внутри этих рядов варианты на делянках расположены по жребии; здесь мы имеем рендомизацию с двумя ограничениями. В пределах латинского квадрата возможно и систематическое ступенчатое размещение вариантов на делянках.

Расположение вариантов на делянках методом латинского квадрата очень удачное, так как оно позволяет при соответствующей математической обработке результатов опыта исключить влияние изменения плодородия почвы в двух взаимно перпендикулярных направлениях и снизить ошибку опыта.

Метод латинского квадрата используется при числе вариантов от 4 до 7. В случае увеличения количества вариантов потребовалась бы очень большая повторность в опыте. Чтобы сохранить возможность путем соответствующей математической обработки вычисления влияния систематического изменения плодородия почвы в двух взаимно перпендикулярных направлениях на точность опыта, не прибегая к очень большой повторности, варианты на делянках размещают по методу латинского прямоугольника. При этом методе число вариантов должно быть кратным числу повторностей. Частное от деления даст количество полос, на которое надо разделить каждый вертикальный ряд соответствующего латинского квадрата.

Методика выполнения практического занятия:

1. На основании задач исследований, решение которых обеспечат достижения цели исследований определить число вариантов опыта.
2. Обосновать количество повторностей и повторений опыта.
3. Выбрать метод размещения вариантов опыта.
4. Разместить варианты в плане согласно выбранному методу.

Контрольные вопросы:

1. Все ли задачи опыта смогут быть решены на основе вариантов, включенных в схему опыта?
2. Чем обосновываете выбранное количество повторностей опыта
3. Чем выбранный вами метод размещения вариантов опыта лучше других существующих?

3.4. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. Понятие о научном знании.
2. Определение науки.
3. Методы научного познания.
4. Роль науки в современном обществе.
5. Предмет и объект исследований.
6. Принципы проведения научных исследований.
7. Принцип единственности различия.
8. Обоснование целей и задач мелиоративных исследований.
9. Обоснование состава задач, решение которых необходимо для достижения цели исследований.
10. Приемы научных исследований.
11. Виды полевых опытов.
12. Требования к полевым опытам.
13. Методика полевого эксперимента.
14. Способы повышения точности исследований.
15. Методы размещения вариантов полевого опыта.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Передовой отечественный и зарубежный опыт в области научных исследований в гидромелиорации.
2. История эволюции научного знания.
3. Роль орошаемого земледелия в возникновении и развитии науки.
4. Понятие об этике научных исследований.

5. Воздействие оросительных мелиораций на окружающую природную среду.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Статистическая обработка результатов исследований.
2. Математическая статистика и эксперимент.
3. Распределения и методы проверки гипотез.
4. Нормальное распределение.
5. Распределение Стьюдента и распределение Фишера.
6. Корреляционный анализ данных полевого эксперимента.
7. Дисперсионный анализ данных полевого эксперимента.
8. Регрессионный анализ данных полевого эксперимента.
9. Множественная регрессия.
10. Оценка эффективности мелиоративных приемов.
11. Биоэнергетическая эффективность и ее показатели.
12. Анализ результатов эксперимента.
13. Выбор достоверного влияния изучаемых мелиоративных приемов на основе статистической обработки экспериментальных данных.
14. Применение информационных технологий для анализа результатов мелиоративных исследований.
15. Расчет экономической эффективности мелиоративных приемов.
16. Разработка структуры таблиц экспериментальных данных.
17. Представление табличных данных в виде графиков и диаграмм.
18. Оформление и публикация результатов эксперимента.
19. Требования к научным публикациям, отчетам и докладам.
20. Состав и структура научной публикации.
21. Презентация научного доклада.
22. Методика подготовки научных рефератов, отчетов, выпускных квалификационных работ.
23. Представление табличных данных в виде графиков и диаграмм с использованием Microsoft Excel.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Оформление таблиц, рисунков, списка использованных источников, приложений.
2. Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого эксперимента.

3.5. Промежуточная аттестация

Согласно учебному плану по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация профиль подготовки Оросительные мелиорации промежуточная аттестация по дисциплине «Методы и методология научных исследований в гидромелиорации» проводится в виде экзамена.

Практические (расчетные) задания к экзаменационному билету не прилага-

ются.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Понятие о научном знании.
2. Определение науки.
3. Методы научного познания.
4. Роль науки в современном обществе.
5. Предмет и объект исследований.
6. Принципы проведения научных исследований.
7. Принцип единственности различия.
8. Обоснование целей и задач мелиоративных исследований.
9. Обоснование состава задач, решение которых необходимо для достижения цели исследований.
10. Приемы научных исследований.
11. Виды полевых опытов.
12. Требования к полевым опытам.
13. Методика полевого эксперимента.
14. Способы повышения точности исследований.
15. Методы размещения вариантов полевого опыта.
16. Передовой отечественный и зарубежный опыт в области научных исследований в гидромелиорации.
17. История эволюции научного знания.
18. Роль орошаемого земледелия в возникновении и развитии науки.
19. Понятие об этике научных исследований.
20. Воздействие оросительных мелиораций на окружающую природную среду.
21. Оформление таблиц, рисунков, списка использованных источников, приложений.
22. Дисперсионный анализ данных многофакторного полевого эксперимента.
23. Статистическая обработка результатов исследований.
24. Математическая статистика и эксперимент.
25. Распределения и методы проверки гипотез.
26. Нормальное распределение.
27. Распределение Стьюдента и распределение Фишера.
28. Корреляционный анализ данных полевого эксперимента.
29. Дисперсионный анализ данных полевого эксперимента.
30. Регрессионный анализ данных полевого эксперимента.
31. Множественная регрессия.
32. Оценка эффективности мелиоративных приемов.
33. Биоэнергетическая эффективность и ее показатели.
34. Анализ результатов эксперимента.
35. Выбор достоверного влияния изучаемых мелиоративных приемов на основе статистической обработки экспериментальных данных.

36. Применение информационных технологий для анализа результатов мелиоративных исследований.
37. Расчет экономической эффективности мелиоративных приемов.
38. Разработка структуры таблиц экспериментальных данных.
39. Представление табличных данных в виде графиков и диаграмм.
40. Оформление и публикация результатов эксперимента.
41. Требования к научным публикациям, отчетам и докладам.
42. Состав и структура научной публикации.
43. Презентация научного доклада.
44. Методика подготовки научных рефератов, отчетов, выпускных квалификационных работ.
45. Представление табличных данных в виде графиков и диаграмм с использованием Microsoft Excel.

Образец экзаменационного билета для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и методология научных исследований в гидромелиорации»

ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет
им. Н.И. Вавилова

Кафедра «Гидромелиорация, природообустройство и строительство в АПК»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Дисциплина «Методы и методология научных исследований в гидромелиорации»

Направление подготовки 35.04.10 Гидромелиорация

1. Принцип единственности различия.
2. Корреляционный анализ данных полевого эксперимента.
3. Представление табличных данных в виде графиков и диаграмм.

Заведующий кафедрой, к. с.-х.н.

Никишанов А.Н.

26.08.2023

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования

компетенций по дисциплине «Методы и методология научных исследований в гидромелиорации» осуществляется через проведение входного, текущего, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пяти-балльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
высокий	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
—	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: методологии, принципов и методик планирования и проведения гидромелиоративных научных исследований, методики проведения экспериментов в полевых и лабораторных условиях в области гидромелиорации, методов анализа и статистической обработки их результатов, требований к программам и планам их проведения, оформлению и публикации их результатов;

умения: формулировать цели и задачи научных гидромелиоративных исследований, разрабатывать планы и программы их проведения, проводить полевые и лабораторные эксперименты в области гидромелиорации, статистически обрабатывать и анализировать их результаты, оформлять отчеты и научные статьи по результатам исследований в области гидромелиорации;

владение навыками: планирования и проведения полевых и лабораторных гидромелиоративных научных исследований, анализа и статистической обработки их результатов, оформления отчетов и научных статей по результатам научных исследований в области гидромелиорации.

Критерии оценки*

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание материала: методология, принципы и методики планирования и проведения гидромелиоративных научных исследований, методики проведения экспериментов в полевых и лабораторных условиях в области гидромелиорации, методы анализа и статистической обработки их результатов, требования к программам и планам их проведения, оформлению и публикации их результатов; – умение формулировать цели и задачи научных гидромелиоративных исследований, разрабатывать планы и программы их проведения, проводить полевые и лабораторные эксперименты в области гидромелиорации, статистически обрабатывать и анализировать их результаты, оформлять отчеты и научные статьи по результатам исследований в области гидромелиорации; – успешное и системное владение навыками планирования и проведения полевых и лабораторных гидромелиоративных научных исследований, анализа и статистической обработки их результатов, оформления отчетов и научных статей по результатам научных исследований в области гидромелиорации.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение формулировать цели и задачи научных гидромелиоративных исследований, разрабатывать планы и программы их проведения, проводить полевые и лабораторные эксперименты в области гидромелиорации, статистически обрабатывать и анализировать их результаты, оформлять отчеты и научные статьи по результатам исследований в области гидромелиорации; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками планирования и проведения полевых и лабораторных гидромелиоративных научных исследований, анализа и статистической обра-

	ботки их результатов, оформления отчетов и научных статей по результатам научных исследований в области гидромелиорации.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но не системное умение формулировать цели и задачи научных гидромелиоративных исследований, разрабатывать планы и программы их проведения, проводить полевые и лабораторные эксперименты в области гидромелиорации, статистически обрабатывать и анализировать их результаты, оформлять отчеты и научные статьи по результатам исследований в области гидромелиорации; – в целом успешное, но не системное владение навыками планирования и проведения полевых и лабораторных гидромелиоративных научных исследований, анализа и статистической обработки их результатов, оформления отчетов и научных статей по результатам научных исследований в области гидромелиорации.
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: методология, принципы и методики планирования и проведения гидромелиоративных научных исследований, методики проведения экспериментов в полевых и лабораторных условиях в области гидромелиорации, методы анализа и статистической обработки их результатов, требования к программам и планам их проведения, оформлению и публикации их результатов, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; – не умеет формулировать цели и задачи научных гидромелиоративных исследований, разрабатывать планы и программы их проведения, проводить полевые и лабораторные эксперименты в области гидромелиорации, статистически обрабатывать и анализировать их результаты, оформлять отчеты и научные статьи по результатам исследований в области гидромелиорации, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет навыками планирования и проведения полевых и лабораторных гидромелиоративных научных исследований, анализа и статистической обработки их результатов, оформления отчетов и научных статей по результатам научных исследований в области гидромелиорации, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.

Далее указываются ожидаемые результаты и критерии оценки по тем видам оценочных средств, которые указаны в п.3 фонда оценочных средств

4.2.2. Критерии оценки доклада

При написании доклада обучающийся демонстрирует:

знания: методики подготовки научных докладов согласно требованиям нормативных документов;

умения: четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по способам решения;

владение навыками: работы с научной и технической литературой, создания мультимедийных презентаций.

Критерии оценки доклада

отлично	обучающийся демонстрирует: – знания требований к научным докладом, их составу и структуре; – умения работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; – навыки четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения рассматриваемой проблемы.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знания составления научного доклада согласно требованиям, но допускаются неточности, грамматические ошибки и т.д. в написании текста доклада и презентации; – умения работать с научной и технической литературой; – навыки четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения, которые требуют небольшого дополнения.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – недостаточные знания о требованиях к подготовке научного доклада; – ограниченные умения работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; – упущения в полученных навыках отражения актуальности и анализа рассматриваемой темы, которые разрабатываются в основном формально и с серьезными упущениями.
неудовлетворительно	обучающийся: – демонстрирует отсутствие знаний об основных требованиях подготовки научного доклада; – не умеет работать с научной и технической литературой по рассматриваемой теме; – не владеет навыками четко отражать актуальность, рассматриваемой темы и проанализировав ее, делать выводы по возможным способам решения.

4.2.3. Критерии оценки выполнения практических занятий

При выполнении практических занятий обучающийся демонстрирует:

знания: методологии, принципов и методик планирования и проведения гидромелиоративных научных исследований, методики проведения экспериментов в полевых и лабораторных условиях в области гидромелиорации, методов анализа и статистической обработки их результатов, требований к программам и

планам их проведения, оформлению и публикации их результатов;

умения: формулировать цели и задачи научных гидромелиоративных исследований, разрабатывать планы и программы их проведения, проводить полевые и лабораторные эксперименты в области гидромелиорации, статистически обрабатывать и анализировать их результаты, оформлять отчеты и научные статьи по результатам исследований в области гидромелиорации;

владение навыками: планирования и проведения полевых и лабораторных гидромелиоративных научных исследований, анализа и статистической обработки их результатов, оформления отчетов и научных статей по результатам научных исследований в области гидромелиорации.

Критерии оценки выполнения практических занятий

отлично	обучающийся демонстрирует: – полное и всестороннее знание методологии, принципов и методик планирования и проведения гидромелиоративных научных исследований, методики проведения экспериментов в полевых и лабораторных условиях в области гидромелиорации, методов анализа и статистической обработки их результатов, требований к программам и планам их проведения, оформлению и публикации их результатов; – умение на высоком уровне формулировать цели и задачи научных гидромелиоративных исследований, разрабатывать планы и программы их проведения, проводить полевые и лабораторные эксперименты в области гидромелиорации, статистически обрабатывать и анализировать их результаты, оформлять отчеты и научные статьи по результатам исследований в области гидромелиорации; – успешное и системное владение навыками планирования и проведения полевых и лабораторных гидромелиоративных научных исследований, анализа и статистической обработки их результатов, оформления отчетов и научных статей по результатам научных исследований в области гидромелиорации.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – достаточные знания методологии, принципов и методик планирования и проведения гидромелиоративных научных исследований, методики проведения экспериментов в полевых и лабораторных условиях в области гидромелиорации, методов анализа и статистической обработки их результатов, требований к программам и планам их проведения, оформлению и публикации их результатов; – умения без существенных погрешностей формулировать цели и задачи научных гидромелиоративных исследований, разрабатывать планы и программы их проведения, проводить полевые и лабораторные эксперименты в области гидромелиорации, статистически обрабатывать и анализировать их результаты, оформлять отчеты и научные статьи по результатам исследований в области гидромелиорации; – достаточное владение навыками планирования и проведения полевых и лабораторных гидромелиоративных научных исследований, анализа и статистической обработки их результатов, оформления отчетов и научных статей по результатам научных исследований в области гидромелиорации..

удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - не системные знания методологии, принципов и методик планирования и проведения гидромелиоративных научных исследований, методики проведения экспериментов в полевых и лабораторных условиях в области гидромелиорации, методов анализа и статистической обработки их результатов, требований к программам и планам их проведения, оформлению и публикации их результатов; - в целом успешное, но не системное, с существенными недочетами, умение формулировать цели и задачи научных гидромелиоративных исследований, разрабатывать планы и программы их проведения, проводить полевые и лабораторные эксперименты в области гидромелиорации, статистически обрабатывать и анализировать их результаты, оформлять отчеты и научные статьи по результатам исследований в области гидромелиорации; - в целом успешное, но не системное, с существенными недочетами, владение навыками планирования и проведения полевых и лабораторных гидромелиоративных научных исследований, анализа и статистической обработки их результатов, оформления отчетов и научных статей по результатам научных исследований в области гидромелиорации.
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает методологии, принципов и методик планирования и проведения гидромелиоративных научных исследований, методики проведения экспериментов в полевых и лабораторных условиях в области гидромелиорации, методов анализа и статистической обработки их результатов, требований к программам и планам их проведения, оформлению и публикации их результатов; - не умеет формулировать цели и задачи научных гидромелиоративных исследований, разрабатывать планы и программы их проведения, проводить полевые и лабораторные эксперименты в области гидромелиорации, статистически обрабатывать и анализировать их результаты, оформлять отчеты и научные статьи по результатам исследований в области гидромелиорации; - не владеет навыками планирования и проведения полевых и лабораторных гидромелиоративных научных исследований, анализа и статистической обработки их результатов, оформления отчетов и научных статей по результатам научных исследований в области гидромелиорации..

Разработчик(и): профессор, Корсак В.В.



(подпись)