

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 15.11.2023 12:19:39

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине (модулю)

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(наименование дисциплины)

35.04.06 Агроинженерия

(код и наименование направления подготовки)

Технологии и средства механизации сельского хозяйства

(наименование профиля подготовки)

магистр

Квалификация (степень) выпускника

Уссурийск 20____

Фонд оценочных средств составлен с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

**рассмотрен и утвержден на заседании Ученого совета института «___» _____20__ г.,
протокол №**

Руководитель ОПОП

(подпись)

Шишлов С.А.

(Ф.И.О.)

Разработчик доцент, ИСиАТ
(должность, кафедра)

(подпись)

Кияшко Н.В.

(Ф.И.О.)

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

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

а. модели контролируемых компетенций

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код индикатора компетенции	Формулировка индикатора компетенции
Универсальная компетенция			
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК 1.2	Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
		УК 1.3	Грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий и оценивает их практические последствия
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1	Определяет проблемное поле проекта, осуществляет постановку целей проекта
		УК-2.2	Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	ОПК-4.1	Проводит научные исследования, формулирует задачи и выбирает методы научного исследования

б. требование к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать: принципы поиска критического анализа и синтеза информации (УК-1.2);
 принципы системного подхода для решения поставленного анализа (УК-1.3);
 принципы формирования этапов жизненного цикла проектов (УК-2.1);
 этапы работы над проектом в профессиональной деятельности (УК-2.2);
 методику проведения научных исследований (ОПК-4.1).

уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации (УК-1.2);
 применять навыки системного подхода для решения задач (УК-1.3);
 реализовать принципы формирования проектов в рамках поставленных задач (УК-2.1);
 решать задачи проекта на этапах его жизненного цикла (УК-2.2);
 формулировать задачи и выбирать методы научного исследования (ОПК-4.1)

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

Таблица 1 – Оценка контролируемой компетенции дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции (индикатора достижения компетенции)	Контролируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	УК -1.2	<i>Знать:</i> принципы поиска критического анализа и синтеза информации	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование
		<i>Уметь:</i> осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование
2	УК -1.3	<i>Знать:</i> принципы системного подхода для решения поставленного анализа	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование
		<i>Уметь:</i> применять навыки системного подхода для решения задач	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Опрос
3	УК-2.1	<i>Знать:</i> принципы формирования этапов жизненного цикла проектов	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Опрос
		<i>Уметь:</i> реализовать принципы формирования проектов в рамках поставленных задач	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование
4	УК-2.2	<i>Знать:</i> этапы работы над проектом в профессиональной деятельности	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование
		<i>Уметь:</i> решать задачи проекта на этапах его жизненного цикла	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование
5	ОПК-4.1	<i>Знать:</i> методику проведения научных исследований	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование
		<i>Уметь:</i> формулировать задачи и выбирать методы научного исследования	Тест (письменно) Задача (практическое задание) Собеседование

Таблица 2 – Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося	Фонд тестовых заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий

Таблица 3 – Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенции в ходе освоения дисциплины

Показатели оценивания	Критерии оценки уровня сформированности компетенции (УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; ОПК-4.1)*			
	Неудовлетворительно, Не зачтено	Удовлетворительно, зачтено	Хорошо / зачтено	Отлично / зачтено
«Знать»	Уровень знаний ниже минимально допустимых требований; имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний; допущено множество негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; без ошибок
«Уметь»	При решении типовых (стандартных) задачи не продемонстрированы некоторые основные умения. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые (стандартные) задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, некоторые – на уровне хорошо закрепленных навыков. Решены все основные задачи с отдельными несущественными ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, без недочетов.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний и умений недостаточно для решения практических профессиональных задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических профессиональных задач
Уровень сформированности компетенции	Низкий	Пороговый	Базовый	Высокий
Сумма баллов (Б)**	0 – 60	61 – 75	76 – 85	86 – 100

* – Оценивается для каждой компетенции отдельно.

**– Суммируется балл по показателям оценивания «знать» и «уметь»; при этом соотношение компонентов компетенции в общей трудоемкости дисциплины «знать» / «уметь» составляет 40 / 60.

3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация качества подготовки обучающихся по дисциплине (модулю) «Методика экспериментальных исследований» проводится в соответствии с локальными нормативными актами Академии и является обязательной, предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме экзамена в 2-ом семестре.

Обучающиеся готовятся к экзамену самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы. При необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене / зачете.

Методика оценивания

1) По столбальной шкале в таблицу 4 занести баллы (B_i), полученные обучающимся в ходе освоения дисциплины. (Критерии представлены в таблице 3).

Таблица 4 – Пример расчетной таблицы итогового оценивания компетенций у обучающегося по дисциплине (модулю) «Методика экспериментальных исследований»

Код индикатора компетенции	Условное обозначение	Оценка приобретенных компетенций в баллах
УК-1.2	Б1	20
УК-1.3	Б2	20
УК-2.1	Б3	20
УК-2.2	Б4	20
ОПК-4.1	Б5	20
Итого	$(\sum B_i)$	100
В среднем	$(\sum B_i) / n$	20

2) Определить оценку по дисциплине (модулю) по шкале соотношения баллов и оценок (таблица 5).

Таблица 5 – Шкала измерения уровня сформированности компетенций в результате освоения дисциплины (модуля) «Методика экспериментальных исследований»

Итоговый балл	0-60	61-75	76-85	86-100
Оценка	Неудовлетворительно (не зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Хорошо (зачтено)	Отлично (зачтено)
Уровень сформированности компетенций	низкий	Пороговый	Базовый	Высокий

Показатели «знать», «уметь» **при промежуточной аттестации в форме экзамена** определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», что соответствует уровням сформированности компетенций «высокий», «базовый», «пороговый», «низкий».

«*Отлично*» – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«*Хорошо*» – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«*Удовлетворительно*» – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«*Неудовлетворительно*» – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Текущая аттестация обучающихся по дисциплине (модулю) «Методика экспериментальных исследований» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов освоения дисциплины (модуля) в разрезе компетенций и с дифференциацией по показателям «ЗНАТЬ» и «УМЕТЬ».

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

4.1 Тестовые задания для оценки компетенции УК-1.2: осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации

Знать: принципы поиска, критического анализа и синтеза информации

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

вариант задания 1

Что означает: "свойство объектов одного класса отличаться друг от друга по одному и тому же признаку даже в однородных совокупностях"?

1. Производительность
2. Изменчивость
3. Варьирование
4. Закономерность

вариант задания 2

Что означает: "часть объектов генеральной совокупности, включенных в обследование для характеристики совокупности по нужным признакам"?

1. Основные
2. Выборка
3. Определенное множество
4. Опытный образец

вариант задания 3

Какие методы предназначены для накопления первичных данных об объектах исследования?

1. Наблюдение и дисперсионный анализ
2. Эксперимент и вариационный анализ
3. Наблюдение и эксперимент
4. Вариационный анализ и дисперсионный анализ

вариант задания 4

Что называют вариантами опыта?

1. Обработка результатов эксперимента
2. Определенная разновидность исследуемого фактора, от которого надеются получать лучшие результаты
3. Повторения в опыте
4. Разновидности опытов

вариант задания 5

Научное предположение, истинное значение которого является неопределённым, это

1. Гипотеза
2. Версия
3. Объект исследования
4. Предмет исследования

II. Тип заданий: установление правильного соответствия в предложенных вариантах ответов

вариант задания 6

Установить соответствие между погрешностями измерений и их характеристикой:

1	Инструментальная погрешность	1	Обусловлена несовершенством метода измерений. К таким можно отнести погрешности от неадекватности принятой модели объекта или от неточности расчётных формул.
2	Методическая погрешность	2	Погрешность, обусловленная ограниченными возможностями, ошибками человека при проведении измерений: проявляется, например, в неточностях при отсчёте показаний со шкалы прибора.
3	Субъективная погрешность	3	Величина, выраженная в единицах измеряемой величины. Её можно описать формулой $\Delta X = X$ измеряемый – X истинный
		4	Определяется несовершенством прибора, возникающим, например, из-за неточной калибровки.

вариант задания 7

Установить соответствие между погрешностями измерений, по характеру проявления, и их характеристикой:

1	Случайная погрешность	1	Изменяется по определённому закону (в частности, постоянная погрешность, не изменяющаяся от измерения к измерению), может быть связана с неисправностью или несовершенством приборов, неучтённой экспериментатором.
2	Систематическая погрешность	2	Существенно превышает ожидаемую. Как правило она проявляется в результате явной ошибки в проведении измерений, что обнаруживается при повторных проверках. Результат измерения с этой погрешностью исключают из рассмотрения и не используют при дальнейшей математической обработке.
3	Грубая погрешность	3	Выражается отношением $\partial X = \frac{\Delta X}{X\partial}$, является безразмерной величиной; её численное значение может указываться, например, в процентах.
		4	Составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом в серии повторных измерений одной и той же величины, проведённых в одних и тех же условиях.

вариант задания 8

Установить правильное соответствие длительности полевого опыта:

1	Краткосрочный	1	Более 50 лет
2	Многолетний	2	11 – 50 лет
3	Длительный	3	3 - 10 лет
		4	До 2-х лет

III. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

вариант задания 9

_____ - это гипотеза, которая предварительно принимается в качестве основы для дальнейших исследований в надежде, что будет создана обоснованная теория, даже если гипотеза в конечном итоге потерпит неудачу

вариант задания 10

Предположение о причинно-следственных зависимостях – это: _____ гипотеза

Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации

II. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

вариант задания 1

В результате проведения n экспериментальных исследований получен обширный объём цифрового материала. Для группировки полученных значений X_1, X_2, \dots, X_n в k групп необходимо определить интервал каждой группы. Определить выражение для расчёта интервала.

1. $(X_{\max} - X_{\min}) / k$
2. $X_{\max} - X_{\min}$
3. $1 \times n$
4. $\sum X / n$

вариант задания 2

В результате проведения n экспериментальных исследований получен обширный объём цифрового материала в виде значений X_1, X_2, \dots, X_n , объединённых в k групп. Определить выражение для определения размаха варьирования результатов измерений.

1. $(X_{\max} - X_{\min}) / k$
2. $X_{\max} - X_{\min}$
3. $1 \times n$
4. $\sum X / n$

вариант задания 3

Определить, сколько необходимо лет для проведения производственного кратковременного полевого опыта

1. 1 год
2. 4 года
3. 11 лет
4. 20 лет

вариант задания 4

Определить, сколько необходимо лет для проведения производственного, многолетнего полевого опыта

1. До 1 года
2. До 5 лет
3. До 50 лет
4. Более 50 лет

вариант задания 5

Определите правильную последовательность этапов проведения экспериментальных исследований.

1. планирование эксперимента - закладка эксперимента - накопление первичных данных и их анализ - формулирование выводов и предложений производству
2. накопление первичных данных и их анализ - планирование эксперимента - закладка эксперимента - формулирование выводов и предложений производству
3. планирование эксперимента - накопление первичных данных и их анализ - закладка эксперимента - формулирование выводов и предложений производству
4. накопление первичных данных и их анализ - закладка эксперимента - планирование эксперимента - формулирование выводов и предложений производству

4.2 Тестовые задания для оценки компетенции УК-1.3: Грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий и оценивает их практические последствия.

Знать: принципы системного подхода для решения поставленных задач

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

вариант задания 1

В каких опытах изучается влияние нескольких факторов?

1. Многолетних
2. Многофакторных
3. Однофакторных
4. Многосекторных

вариант задания 2

Если при проведении экспериментальных исследований наблюдается сильное варьирование условий проведения опытов, то необходимо...

1. увеличить повторность опытов
2. увеличить количество экспериментов
3. увеличить число вариантов в схеме эксперимента
4. уменьшить повторность опытов

вариант задания 3

Что означает: "целенаправленное сосредоточение внимания исследователя на явлениях эксперимента или природы, их количественная и качественная регистрация"?

1. Эксперимент
2. Наблюдение
3. Статистический анализ
4. Опыт

вариант задания 4

С какой целью закладываются повторения эксперимента?

1. Для увеличения числа опытов
2. Для увеличения повторности эксперимента
3. Для учета влияния условий в опыте
4. Для уменьшения погрешности эксперимента

вариант задания 5

При рандомизированном размещении варианты в опыте размещаются?

1. последовательно
2. случайно
3. один вариант контроля чередуется с одним опытным вариантом
4. один вариант контроля чередуется с двумя опытным вариантом

II. Тип заданий: установление правильного соответствия в предложенных вариантах ответов

вариант задания 6

Установить соответствие между термином и его характеристикой:

1	Планирование эксперимента	1	отдельная экспериментальная часть
2	Опыт	2	нахождение такой комбинации влияющих независимых переменных, при которой выбранный показатель оптимальности принимает экстремальное значение
3	Задача оптимизации	3	проверка выполнимости предпосылок модели ситуации
		4	процедура выбора числа опытов и условий их проведения, необходимых для решения поставленной задачи с требуемой точностью

III. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

вариант задания 7

Полный факторный эксперимент (ПФЭ) удовлетворяет следующим условиям:

1. Количество измерений составляет $2n$, где n — количество факторов
2. Каждый фактор принимает только два значения — верхнее и нижнее
3. В процессе измерения верхние и нижние значения факторов комбинируются во всех возможных сочетаниях
4. В процессе измерения верхние и нижние значения факторов всегда одинаковые

вариант задания 8

Преимуществами полного факторного эксперимента являются

1. простота решения системы уравнений оценивания параметров
2. статистическая избыточность количества измерений, которая уменьшает влияние погрешностей отдельных измерений на оценку параметров
3. сложность решения системы уравнений оценивания параметров
4. небольшое количества измерений, которое увеличивает влияние погрешностей отдельных измерений

IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

вариант задания 9

_____ - материальный или мысленный объект, отображающий основные свойства объекта-оригинала, его использование позволяет с меньшими затратами получить более строгие результаты и избежать ряда погрешностей

вариант задания 10

При построении _____ модели основные процессы, происходящие в объекте исследования, записываются в виде математических уравнений и соотношений

Уметь: применять навыки системного подхода для решения поставленных задач

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

вариант задания 1

Определить размещение вариантов в опыте, относящееся к ямб-методу (где к – контроль)

1 к 2 к 3 к 4 к 5

1 2 к 3 4 к 15 к

1 2 3 1 к 4 5

3 5 к 1 2 4

вариант задания 2

Определить размещение вариантов в опыте, относящееся к дактиль-методу (где к – контроль)

1 к 2 к 3 к 4 к 5

1 2 к 3 4 к 15 к

1 2 3 1 к 4 5

3 5 к 1 2 4

II. Тип заданий: открытого типа

вариант задания 3

Определить число степеней свободы в опыте:

2	3	2	1
3	1	2	1
2	3	1	3

вариант задания 4

Был заложен опыт – три варианта, три повторности. В результате получена урожайность яровой пшеницы:

1-й вариант – 1,2 т/га, 1,4 т/га, 1,2 т/га

2-й вариант – 1,3 т/га, 1,5 т/га, 1,6 т/га

3-й вариант – 1,1 т/га, 1,3 т/га, 1,4 т/га

Определить общую среднюю по опыту

вариант задания 5

В исследованиях, включающих два варианта и четыре повторности, получен картофель, отличающийся по содержанию крахмала в клубнях:

1-й вариант – 14,0 %, 15,8%, 14,2%, 16,0%

2-й вариант – 12,3 %, 11,0%, 11,6 %, 12,0%

Рассчитать общую среднюю по опыту

4.3 Тестовые задания для оценки компетенции УК-2.1: определяет проблемное поле проекта, осуществляет постановку целей проекта

Знать: принципы формирования этапов жизненного цикла проектов

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

вариант задания 1

Что означает "воспроизводимость результатов опыта"?

1. При повторе опыта в идентичных условиях и при аналогичных методиках должны получиться аналогичные результаты
2. Результаты опыта должны быть такими же и в других условиях
3. В следующем году исследований результаты опыта должны повториться
4. Что даже при изменении условий опыта и методик исследования результаты опыта должны подтвердиться

вариант задания 2

Чем отличается метод полной рандомизации от метода рандомизированных повторений?

1. В методе полной рандомизации не создаются повторения
2. В методе полной рандомизации больше вариантов
3. В методе полной рандомизации меньше погрешность опыта
4. В методе полной рандомизации варианты внутри повторений размещаются по жребию (случайно)

вариант задания 3

В каком методе размещения вариантов повторения закладываются в 2-х направлениях – горизонтально и вертикально?

1. Метод полной рандомизации
2. Метод рандомизированных повторений
3. Ямб - и Дактиль-методы
4. Латинский квадрат и латинский прямоугольник

вариант задания 4

В каком методе размещения вариантов число вариантов должно равняться числу повторностей?

1. Метод полной рандомизации
2. Метод рандомизированных повторений
3. Латинский квадрат
4. Латинский прямоугольник

II. Тип заданий: установление правильного соответствия в предложенных вариантах ответов

вариант задания 5

Установить соответствие между наименованием критерия и его характеристикой:

1	Критерий Стьюдента	1	статистический критерий, тестовая статистика которого при выполнении нулевой гипотезы имеет F-распределение.
2	Критерий Фишера	2	непараметрический статистический тест, используемый для проверки того, оказывают ли два или более воздействия одинаковый эффект на группы, при этом отклик группы может принимать только 2 возможных значения
3	Критерий Кохрена	3	классический метод решения системы линейных алгебраиче-

	на		ских уравнений
		4	статистический метод, который позволяет сравнивать средние значения двух выборок и на основе результатов теста и делать заключение о том, различаются ли они друг от друга статистически или нет

вариант задания 6

Установить соответствие свойств матрицами планирования эксперимента (МПЭ) их характеристикам:

1	Симметричность относительно центра эксперимента	1	Сумма квадратов элементов каждого столбца равна числу опытов $\sum_{i=1}^N x_{ji}^2 = N$
2	Условие нормировки	2	Сумма почленных произведений любых двух векторов-столбцов матрицы равна нулю
3	Ортогональность матрицы	3	Число опытов для данного случая будет равно $N = 2^k$
		4	Алгебраическая сумма элементов столбца каждого фактора равна нулю

III. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

вариант задания 7

В зависимости от соотношения от числа неизвестных коэффициентов уравнения регрессии числа строк в плане полного факторного эксперимента 2^n может являться:

1. насыщенным, при выборе числа членов уравнения $m+1=N$
2. ненасыщенным, при выборе числа членов уравнения и соответственно числа столбцов плана $m+1 < N$
3. сверхнасыщенным $m+1 > N$
4. полинасыщенным $m/1=0$

IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)

вариант задания 8

Эксперимент, в котором реализуются все возможные сочетания уровней факторов, называют _____

вариант задания 9

Условие эксперимента записываются в виде таблицы. Строки её соответствуют различным опытам (вектор-строка), столбцы - значениям факторов в кодированном виде (вектор-столбцы). Такие таблицы называются _____

вариант задания 10

Модель _____ - это система, в которой внешнему наблюдателю доступны лишь входные и выходные величины, а структура и внутренние процессы не известны.

Уметь: реализовать принципы формирования проектов в рамках поставленных задач

вариант задания 1

При проведении экспериментальных исследований уровень значимости составил 5%. Определить значение уровня вероятности.

1. 90 %
2. 95 %
3. 99 %
4. 100 %

вариант задания 2

Подсчитано количество всходов пшеницы на опытном поле после посева экспериментальной посевной машиной, стандартное отклонение (S) для количества растений на 1 м² равно 20 шт. Определить размер выборки при ошибке $S_x = 5$ шт. и уровне вероятности 95%.

1. 11 шт.
2. 256 шт.
3. 64 шт.
4. 86 шт.

вариант задания 3

Определить ошибку разности (Sd), если в опыте по исследованию влияния внесения органических удобрений на урожайность картофеля 4 повторности, сумма квадратов отклонений $\sum V^2 = 10$

1. 2,1
2. 0,9
3. 10,8
4. 16,0

вариант задания 4

В полевом опыте по исследованию урожайности риса 4 варианта и 4 повторности. При проведении дисперсионного анализа сумма по вариантам ($\sum X$) составила 532,3 ц/га зерна риса. Определить среднюю урожайность по опыту.

1. 2,82 ц/га
2. 33,3 ц/га
3. 40,8 ц/га
4. 18,0 ц/га

вариант задания 5

В полевом опыте 16 опытных делянок, сумма квадратов отклонений – 772,84. Определить поправку (корректирующий фактор)

1. 48,3
2. 39,3
3. 140,8
4. 108,0

4.4 Тестовые задания для оценки компетенции УК-2.2 по показателю «Знать»

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

вариант задания 1

Каково обязательное условие для реализации планов дробных факторных экспериментов?

1. незначимость коэффициентов при факторах парного взаимодействия
2. значимость коэффициентов при факторах факторов парного взаимодействия
3. варьирование управляемых факторов на трех уровнях
4. варьирование коэффициентов при факторах непарного взаимодействия

вариант задания 2

Какие типы факторов выделяются в теории планирования эксперимента?

1. управляемые, контролируемые, неуправляемые и неконтролируемые
2. управляемые, контролируемые
3. управляемые, контролируемые, малозначимые
4. значительные, неконтролируемые

вариант задания 3

Назовите основную цель реализации ортогональных центральных композиционных планов

1. повысить точность модели
2. усложнить модель
3. использовать модель в инженерных целях
4. упростить модель

вариант задания 4

Какой критерий служит для оценки статистической однородности дисперсии выхода?

1. критерий Колмогорова
2. критерий Кохрена
3. критерий Пирсона
4. критерий Стьюдента

вариант задания 5

Что оценивается при помощи критерия Стьюдента?

1. значимость коэффициентов уравнения регрессии
2. статистическая однородность дисперсии выхода
3. адекватность регрессионной модели
4. значимость фактора при проведении дисперсионного анализа

вариант задания 6

Что оценивается при помощи критерия Фишера?

1. значимость коэффициентов уравнения регрессии
2. статистическая однородность дисперсии выхода
3. адекватность регрессионной модели
4. значимость фактора при проведении дисперсионного анализа.

II. Тип заданий: установление правильной соответствия в предложенных вариантах ответов

вариант задания 7

Установить соответствие между общим понятием и его характеристикой:

1	Дисперсионный анализ	1	некоторое число (свое для каждого фактора), прибавление которого к основному уровню дает верхний, а вычитание –
---	----------------------	---	---

			нижний уровни факторов.
2	Интервал варьирования факторов	2	дает возможность установить действие изучаемых факторов, характер и величину их взаимодействия при совместном применении.
3	Многофакторный опыт	3	выдерживается принцип единственного различия, выбирается контрольный вариант (стандарт) и определяются сопутствующие, не изучаемые в опыте оптимальные условия эксперимента
		4	метод в математической статистике, направленный на поиск зависимостей в экспериментальных данных путём исследования значимости различий в средних значения

вариант задания 8

Установить соответствие между общим понятием и его характеристикой:

1	Наблюдения .	1	это такое изучение, при котором исследователь искусственно вызывает явления или изменяет условия так, чтобы лучше выяснить сущность явления, происхождение, причинность и взаимосвязь предметов и явлений
2	Эксперимент	2	совокупность опытных и контрольных вариантов
3	Схема эксперимента	3	число одноименных элементарных единиц контрольного или опытного варианта
4	Повторность вариантов опыта	4	количественная или качественная регистрация интересующих исследователя сторон развития явления, констатация наличия того или иного его состояния, признака или свойства

III. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

вариант задания 9

Исходными положениями дисперсионного анализа являются

1. нормальное распределение значений изучаемого признака в генеральной совокупности;
2. равенство дисперсий в сравниваемых генеральных совокупностях;
3. случайный и независимый характер выборки.
4. систематический характер выборки

вариант задания 10

Результатов полевого опыта зависит от соблюдения следующих наиболее важных методических требований:

1. типичность опыта;
2. соблюдение принципа единственного различия;
3. проведение опыта на специально выделенном участке;
4. учет урожая и достоверность опыта по-существу;
5. выбор космических факторов

Уметь: решать задачи проекта на этапах его жизненного цикла

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

вариант задания 1

Составить правильный порядок этапов проведения эксперимента

1. Выдвижение гипотезы
2. Постановка опытов и получение данных
3. Планирование эксперимента
4. Проверка воспроизводимости эксперимента
5. Оценка адекватности и точности модели

вариант задания 2

Определить общее варьирование (S_y), если сумма квадратов отклонений от числа А составляет 328, а корректирующий фактор С равен 49.

1. 120,0
2. 20,9
3. 279,0
4. 180,8

вариант задания 3

Определить варьирование повторений, если сумма квадратов по повторениям равна 218, количество повторностей – 4, корректирующий фактор – 51.

1. 12,0
2. 2,9
3. 3,5
4. 18,5

вариант задания 4

Определить средний квадрат (S_v^2), если сумма квадратов вариантов равна 263,8, количество степеней свободы равно 3.

1. 1172,4
2. 87,9
3. 5,5
4. 18,9

вариант задания 5

Определить наименьшую существенную разность для 5% уровня значимости ($НСР_{05}$), при оценке урожайности риса (ц/га), если $t_0 = 2,3$, а ошибка разности средних (S_d) = 2,3

1. 1,2
2. 20,0
3. 2,0
4. 10,0

4.5 Тестовые задания для оценки компетенции ОПК-4.1: проводит научные исследования, формулирует задачи и выбирает методы научного исследования

Знать: методику проведения научных исследований

I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

вариант задания 1

Для чего производится раскодировка уравнения регрессии?

1. для использования в инженерных расчетах
2. для проверки модели на адекватность
3. для исключения статистически незначимых коэффициентов

4. для добавления коэффициентов в уравнение

вариант задания 2

С какой целью производится проверка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии?

1. для исключения статистически незначимых коэффициентов
2. для добавления коэффициентов в уравнение
3. с целью приведения уравнения регрессии к каноническому виду
4. для проверки модели на адекватность

вариант задания 3

На каких уровнях варьируются факторы при реализации планов полных факторных экспериментов?

1. нижний и верхний;
2. нижний и основной;
3. нижний, основной и верхний
4. средний

вариант задания 4

Как называется процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью?

1. методика
2. методология
3. планирование эксперимента
4. программа

вариант задания 5

Как называется величина, показывающая с каким из эффектов смешан основной эффект фактора при дробном факторном эксперименте?

1. целевая функция
2. реплика
3. генерирующее соотношение
4. определяющий контраст

вариант задания 6

Что послужило математической основой разработки дробного факторного эксперимента?

1. наличие избыточной информации для построения линейной модели
2. не значимость коэффициентов при смешанных взаимодействиях,
3. сокращение количества опытов
4. увеличение скорости роста числа опытов по сравнению с ростом количества исследуемых факторов

II. Тип заданий: установление правильного соответствия в предложенных вариантах ответов

вариант задания 7

Установить соответствие между видом и наименованием отчетной документации по опыту:

1	Первичная документация	1	рабочие тетради, в которых ведут все необходимые пересчеты массовых наблюдений; лабораторные журналы, ведомости учета, ленты с записями самопишущих приборов
2	Дополнительные	2	научные отчеты, рефераты, опубликованные

	первичные документы		статьи, диссертационные и дипломные работы
3	Основная(сводная)	3	Энциклопедии и словари
		4	дневник исследований (полевая книжка) и журнал опыта

вариант задания 8

Установить соответствие между статистическими характеристиками количественной изменчивости и их обозначениями и характеристикой:

1	Средняя арифметическая	1	S^2 , представляет собой частное от деления суммы квадратов отклонений на число всех измерений без единицы
2	Дисперсия	2	V , стандартное отклонение, выраженное в процентах к средней арифметической данной совокупности
3	Коэффициент вариации	3	S , получают извлечением квадратного корня из дисперсии:
4	Стандартное отклонение	4	\bar{x} , представляет собой обобщенную, абстрактную характеристику всей совокупности в целом.
		5	S_p , мера доли признака выборочной совокупности от доли его во всей генеральной совокупности вследствие неполной представительности выборки.

III. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

вариант задания 9

Основания для выключек или браковки целых делянок:

1. Повреждения, вызванные стихийными явлениями природы, неравномерно повредившие опытную культуру, при условии, что неравномерность повреждения не является следствием изучаемых в опыте причин
2. Случайные повреждения в результате потравы скотом, птицей, грызунами и пр.
3. Ошибки при закладке и проведении опыта
4. Относительно низкая урожайность на делянке

вариант задания 10

Различают следующие распределения частот совокупности результатов наблюдений:

1. эмпирические
2. теоретические
3. однофакторные
4. многофакторные

Уметь: формулировать задачи и выбирать методы научного исследования

вариант задания 1

Дробным учетом урожая рекогносцировочного посева установлено, что коэффициент вариации составляет 10%, а относительная ошибка средней не превышает 5%. Определить необходимое количество повторностей.

1. 15
2. 10
3. 2
4. 4

вариант задания 2

После проведения междурядной обработки посевов сои экспериментальной конструкцией культиватора, стандартное отклонение (S) для количества сорняков на 1 м² составило 16 шт. Определить размер выборки при ошибке $S_x = 2$ шт. и уровне вероятности 95%.

1. 117 шт.
2. 256 шт.
3. 312 шт.
4. 61 шт.

вариант задания 3

При учете засорённости площадок экспериментальных посевов в 1 м², коэффициент вариации засорённости составил 15%. Определить размер выборки для получения на 95% уровне вероятности выборочной средней с ошибкой 3%.

вариант задания 4

В образце почвы содержание гумуса составило 3,82%, точность опыта ($S_x\%$) составляет 2,35%. Определить стандартное отклонение (Sx) для выборочной средней.

вариант задания 5

Дать оценку влиянию способа основной обработки почвы на урожайность ярового ячменя, если разность (D_{cp}) = 5, ошибка разности (S_d) = 0,8. Теоретическое значение критерия t для числа степеней свободы 6 составляет 2,45.

Критерии оценивания теста

Шкала оценивания тестов в разрезе компетенций

Показатели и критерии оценки	Максимальное количество баллов	Фактическое количество баллов
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знать»	50	
ИД-1 УК 1.2	10	
ИД-2 УК 1.3	10	
ИД-1 УК 2.1	10	
ИД-2 УК 2.2	10	
ИД-1 ОПК-4.1	10	
Умение выполнять задания по показателю «Уметь»	50	
ИД-1 УК 1.2	10	
ИД-2 УК 1.3	10	
ИД-1 УК 2.1	10	
ИД-2 УК 2.2	10	
ИД-1 ОПК-4.1	10	

Всего	100	
-------	-----	--

**Вопросы к экзамену по дисциплине (модулю)
«Методика экспериментальных исследований»
(УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; ОПК-4.1)**

1. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения.
2. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
3. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
4. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации
5. Классификация научных проблем. Научная проблема, проблемная ситуация в АПК.
6. Цели и задачи научного исследования.
7. Связь между научной проблемой, проблемной ситуацией в АПК
8. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
9. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
10. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
11. Дайте определения следующим терминам: опыт, фактор, уровень фактора, отклик, функция отклика, план и планирование эксперимента.
12. Причины образования проблемной ситуации. Требования, предъявляемые к научным проблемам.
13. Выбор и постановка научных проблем. Разработка и решение научных проблем.
14. Что такое случайная величина?
15. В чем заключаются отличия дискретной от непрерывной случайной величины? Приведите примеры, Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?
16. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?
17. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?
18. Сбор и анализ априорной информации перед планированием эксперимента.
19. Требования предъявляемые к априорной информации.
20. Опыт, испытание.
21. Виды эксперимента.
22. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
23. Что такое генеральная совокупность и выборка?
24. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?
25. Этапы в проведении или структура эксперимента, дать их характеристику.

26. Общие требования к проведению эксперимента Структура программы исследования.
27. Сущность первичной обработки данных.
28. Общая методика экспериментальных исследований
29. Частные методики экспериментальных исследований в агроинженерии.
30. Качественные и количественные методики исследований
31. В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы?
32. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?
33. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются?
34. Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения?
35. Принципы и задачи проверки значимости полученной математической модели изучаемого процесса.
36. Принципы, используемые при интерпретации полученных результатов Обсуждение и апробация полученных результатов на различных уровнях
37. Как оценивается адекватность статистической модели?
38. Что называется частным коэффициентом корреляции?
39. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
40. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
41. Определение: наблюдение, эксперимент, измерения.
42. Техника исследования.
43. Процедура исследования.
44. Требования к наблюдению. Итог исследования – описание.
45. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
46. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении ПФЭ и ДФЭ?
47. В чем заключается основная идея ДФЭ?
48. В чем заключаются причины неадекватности математической модели?
49. Как производится оценка адекватности?
50. Структура программы исследования.
51. Сущность первичной обработки данных.
52. Основные этапы (например: предварительные эксперименты; поисковые эксперименты; выделение факторов, существенно влияющих на процесс).

Критерии оценивания устного ответа на экзамене

Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии оценки:

✓ 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить приме-

ры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Темы рефератов

(УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; ОПК-4.1)

1. Научная гипотез, научная проблема (проблемная ситуация) как исходный пункт научного исследования.
2. Роль гипотез и научных проблем в научном исследовании. Ошибка опытов и надежность.
3. Планирование многофакторного эксперимента.
4. Дробный факторный эксперимент.
5. Применение метода априорного ранжирования для отбора факторов.
6. Современное тензометрическое оборудование. Современные тензодатчики

Критерии оценки реферата

✓ 100-86 баллов выставляется обучающемуся, если он выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактиче-

ских ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

✓ 75-61 балл – обучающийся проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких - либо комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Реферат обучающийся имеет право представить в виде презентации

Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Содержание критериев				
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (PowerPoint и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений