

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Геннадьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.07.2025 15:44:11

Уникальный программный ключ:

40a6db1879a6a9ee29ec8e0fb2f95e4614a0998
"КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерно-технологического
факультета
/М.А. Иванова/

«14» мая 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«МЕТОДИКА ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Направление подготовки/
Специальность:

35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль):

«Технологии и средства
механизации сельского
хозяйства»

Квалификация выпускника:

магистр

Форма обучения

очная

Срок освоения ОПОП ВО

2 года

Караваево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Методика планирование и проведения исследований»

Составитель профессор кафедры «Технические системы в АПК»

_____ Е.Л. Пашин

Утвержден на заседании кафедры: ТС в АПК 03.04.2025, протокол № 8

Заведующий кафедрой

_____ Н.А. Клочков

Согласовано:

Председатель методической комиссии инженерно-технологического факультета, протокол № 5 от «13» мая 2025 года

_____ М.А.Трофимов

Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1 – модуль, компетенции, оценочные материалы и их объём

Элементы дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
<p>Основы методологии научного экспериментального исследования. Общие закономерности проведения эксперимента в агроинженерии. Классификация видов экспериментальных исследований. Основы математической статистики при оценке погрешностей результатов эксперимента. Предварительная обработка экспериментальных данных. Регрессионный и корреляционный анализы</p>	<p>ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы</p>	<p>Вопросы Тесты РГР</p>	<p>20 10 3</p>
<p>Выявление значимых факторов. Экспертный опрос. Метод случайного баланса.</p> <p>Методы планирования экспериментов, основные определения и понятия. Планирование эксперимента первого порядка. Планы второго порядка. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий.</p> <p>Статистическая обработка данных эксперимента в среде EXCEL</p> <p>Основы факторного, кластерного, компонентного анализов. Основы анализа временных рядов.</p> <p>Основы многомерного анализа.</p>	<p>ПКос-2 Способен организовать исследования и разработку перспективных методов, моделей и механизмов организации и планирования производства</p>	<p>Вопросы Тесты РГР</p>	<p>30 20 2</p>

1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<p>ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы.</p> <p>ПКос-2 Способен организовать исследования и разработку перспективных методов, моделей и механизмов организации и планирования производства</p>	<p>БЛОК 1 - <i>Основы методологии научного экспериментального исследования. Общие закономерности проведения эксперимента в агронженерии. Классификация видов экспериментальных исследований. Основы математической статистики при оценке погрешностей результатов эксперимента. Предварительная обработка экспериментальных данных. Регрессионный и корреляционный анализы</i></p> <p>ИД-1опк-3 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агронженерии</p> <p>ИД-2опк-3 Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агронженерии</p> <p>ИД-1опк-4 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач</p> <p>ИД-2опк-4 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агронженерии</p> <p>ИД-3опк-4 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач</p> <p>БЛОК 2 - <i>Выявление значимых факторов. Экспертный опрос. Метод случайного баланса. Методы планирования экспериментов, основные определения и понятия. Планирование эксперимента первого порядка. Планы второго порядка. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий. Статистическая обработка данных эксперимента в среде EXCEL. Основы факторного, кластерного, компонентного анализов. Основы анализа временных рядов. Основы многомерного анализа.</i></p> <p>ИД-1опк-4 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач</p> <p>ИД-2опк-4 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агронженерии</p> <p>ИД-3опк-4 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач</p> <p>ИД-1пкос 2 Организует исследования и разработку перспективных методов, моделей и механизмов организации и планирования производства</p>	<p>Вопросы Тесты РГР</p>

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Вопросы

1. Проанализируйте роль науки в жизни общества.
2. Какие функции свойственны науке?
3. Какое значение науки в эпоху НТП?
4. Основные достижения НТП?
5. Роль науки, исследователя в жизни человека;
6. Вехи становления и развития науки в Мире;
7. Дайте определение Ученого;
8. Приведите краткую историю развития теории вероятностей и математической статистики;
9. Какие научные организации созданы мировым научным сообществом?
10. Назовите Международные научные институты;
11. Какие медали и премии присуждаются мировым сообществом за выдающиеся результаты в науке и технике?
12. Назовите Российских академиков, удостоенных Нобелевской премией за научные достижения;
13. Приведите классификацию наук;
14. Обобщите важнейшие научные проблемы.
15. Назовите существующие ученые степени и ученые звания.
16. Поясните, в чем состоит государственное руководство научно-исследовательской работой в России.
17. Поясните, в чем заключаются особенности организации научных исследований в вузах.
18. Поясните, в чем заключаются особенности организации научно-исследовательской работы в научных организациях.
19. Дайте определения науки и техники, поясните историю их взаимоотношений.
20. Приведите классификацию наук.
21. Дайте определение и поясните сущность и основные этапы научно-технического прогресса.
22. В чем заключается сущность научно-технической революции?
23. В чем заключается роль науки на современном этапе развития человеческой цивилизации?
24. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
25. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
26. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из поставленной цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
27. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
28. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
29. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
30. Дайте определения следующим терминам: опыт, фактор, уровень фактора, отклик, функция отклика, план и планирование эксперимента.
31. Что называется планированием эксперимента?
32. Что образует план эксперимента?

33. Что называется спектром плана?
34. Чем характеризуется объект исследования? Дайте определение факторному пространству.
35. Что такое регрессионные полиномы и где они применяются?
36. Перечислите условия, необходимые для определения коэффициентов регрессии.
37. Что называется полным факторным экспериментом?
38. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
39. Что такое генеральная совокупность и выборка?
40. Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины.
41. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?
42. В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы?
43. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?
44. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных? С помощью каких критериев они решаются?
45. Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения?
46. В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных?
47. Какова процедура использования критерия Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы нормального распределения?
48. Опишите план нахождения построчной дисперсии выходной величины?
49. Для чего нужно расчетное значение коэффициента Кохрена и как он находится?
50. Что такое критерий Стьюдента и где он используется?
51. Для чего оценивают, насколько отличаются средние значения u_i выходной величины, полученной в точках факторного пространства, и значения u_i' , полученного из уравнения регрессии в тех же точках факторного пространства?
52. Чем определяется F- критерий Фишера и как его применяют?
53. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
54. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
55. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
56. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.
57. Как оценивается адекватность статистической модели?
58. Что называется частным коэффициентом корреляции?
59. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
60. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
61. Расчет коэффициентов модели и проверка их статистической значимости.
62. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
63. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
64. Какое условие должно выполняться при определении линии регрессии?
65. Как оценивается сила функциональной связи между параметрами?
66. Как рассчитывается коэффициент парной корреляции?
67. Какие значения может принимать коэффициента корреляции?
68. Как осуществляется оценка значимости коэффициента парной корреляции?

69. Как проводится проверка значимости уравнения регрессии?
70. Какова роль погрешностей измерения при проведении эксперимента?
71. Каковы причины появления погрешностей измерения?
72. Что называется систематической погрешностью измерения?
73. Какими путями может быть устранена систематическая погрешность измерения?
74. Что называется случайной погрешностью измерения?
75. Какова природа случайных погрешностей измерения?
76. В чем заключается отличие дискретных случайных величин от непрерывных случайных величин?
77. С какой целью рассчитывают погрешность?
78. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются?
79. В чем заключается цель решения обратной задачи теории экспериментальных погрешностей?
80. Что понимают под выражением «наивыгоднейшие условия проведения эксперимента»?
81. Какова основная идея математического решения задачи поиска наивыгоднейших условий проведения эксперимента?
82. Какова роль погрешностей измерения при проведении эксперимента?
83. Каковы причины появления погрешностей измерения?
84. Что называется систематической погрешностью измерения?
85. Какими путями может быть устранена систематическая погрешность измерения?
86. Что называется случайной погрешностью измерения?
87. Какова природа случайных погрешностей измерения?
88. В чем заключается отличие дискретных случайных величин от непрерывных случайных величин?
89. История планирования эксперимента.
90. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
91. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
92. Планы для изучения поверхности отклика и изучения механизма явлений.
93. Определение экспериментальной области факторного пространства.
94. Матрица планирования эксперимента и способы ее построения.
95. Планирование экспериментов для решения экстремальных задач.
96. Виды параметров оптимизации и требования к ним. Обобщенный параметр оптимизации.
97. Выбор вида модели и поверхность отклика.
98. Факторы и требования предъявляемые к ним. Управляемость и совместимость, независимость и некоррелированность факторов.
99. Правила реализации экспериментального плана и принцип рандомизации.
100. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении ПФЭ и ДФЭ?
101. В чем заключается основная идея ДФЭ?
102. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?
103. Каковы принципы ротатабельного планирования эксперимента?
104. С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?
105. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?
106. На чем основан метод покоординатной оптимизации?
107. Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?
108. В чем заключаются основная идея метода симплексного планирования?

109. Почему в планах второго порядка возрастает минимально необходимое количество точек в спектре плана? Как определяется число членов квадратичной модели?
110. В каких случаях используют квадратичную модель объекта?
111. Дайте определение ЦКП.
112. Цель натурализации уравнения регрессии.
113. Чем обеспечивается ортогональность столбцов матрицы F?
114. Определение ортогонального центрально-композиционного плана (ОЦКП). Каким образом для ОЦКП выбирается числовое значение α (звездного плеча).
115. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники?
116. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?
117. На каких принципах основана организация современных статистических пакетов?
118. Каким образом решается задача по оценке статистических характеристик с помощью пакета Microsoft Excel?
119. Как организовано взаимодействие пользователя с пакетом Microsoft Excel? Какие основные модули он в себя включает?
120. Как определить коэффициенты уравнения регрессии, используя пакет Microsoft Excel?

Тестовые задания

Знание – это:

- навык, перешедший в обычную потребность человека
- +адекватное представление о предмете, соответствующие ему образы и понятия
- способность быстро выполнять задание
- способность практически действовать на основе усвоенной информации

Наука – это:

- +компонент духовной культуры
- элемент материально-предметного освоения мира
- элемент практического преобразования мира
- результат обыденного, житейского знания

Главная особенность науки – это:

- субъективность
- +объективность
- воздействие со стороны идеолога
- подчиненное религиозным догмам положение

К функциям науки не относят:

- познавательную
- мировоззренческую
- преобразовательную
- +предсказательную

Главное качество науки:

- +постоянно генерировать рост нового знания, выходя за рамки привычных и уже известных представлений о мире

- воздействие со стороны идеолога
- объективность
- прогнозирование будущего

На каком этапе НТП зародились новые науки: кибернетика, синергетика, информатика и мониторинг:

- на первом этапе
- на втором этапе
- на третьем этапе
- +на четвертом этапе

К основным принципам государственной научно-технической политики не относят:

- приоритет фундаментальных наук
- +разделение науки и образования
- приоритет инновационной деятельности
- стимулирование научной деятельности

Объект научного исследования это:

- элемент структуры
- структура
- +система
- связи структуры

Предметом научного исследования не является:

- элемент структуры
- структура
- +система
- подсистема

Проблема – это:

- +ситуация, когда старые знания не способны дать ответ на поставленный вопрос, а нового знания пока нет
- оценка адекватности выбранных методов
- объяснение закономерности
- проверка выдвинутой гипотезы на адекватность

Логика реализации эмпирического уровня научного исследования:

- идея, обобщение, научная гипотеза, эксперимент, проблема
- научная гипотеза, проблема, идея, обобщение, эксперимент
- научная гипотеза, идея, проблема, эксперимент, обобщение
- + проблема, идея, научная гипотеза, эксперимент, обобщение

Структура эмпирического уровня научного исследования включает:

- +научный факт
- закон
- концепцию
- категорию

Методом эмпирического уровня научного исследования является:

- +эксперимент
- формализация
- абстрагирование

-идеализация

Методом эмпирического уровня научного исследования является:

- +измерение
- формализация
- абстрагирование
- идеализация

Структура эмпирического уровня научного исследования включает:

- +закономерность
- закон
- концепцию
- категорию

Структура эмпирического уровня научного исследования включает:

- +обобщение
- закон
- концепцию
- категорию

Метод это система:

- знаний
- +норм (правил)
- информации
- действий

Гипотеза связана:

- только с эмпирическим уровнем исследования
- +только с теоретическим уровнем исследования
- с эмпирическим и с теоретическим уровнем исследования
- не имеет отношения ни к одному из этих уровней

Научная идея связана:

- только с эмпирическим уровнем исследования
- +с эмпирическим и с теоретическим уровнем исследования
- только с теоретическим уровнем исследования
- не имеет отношения ни к одному из этих уровней

Логика реализации теоретического уровня научного исследования:

- идея, теория, научная гипотеза, эксперимент, проблема
- теория, научная гипотеза, идея, проблема, эксперимент
- +идея, проблема, научная гипотеза, теория, эксперимент
- проблема, идея, научная гипотеза, теория, эксперимент

Структура теоретического уровня научного исследования включает:

- научный факт
- +закон
- эмпирическое обобщение
- эмпирическую закономерность

Методом теоретического уровня научного исследования является:

- эксперимент

- +формализация
- наблюдение
- измерение

Методом теоретического уровня научного исследования является:

- эксперимент
- +идеализация
- наблюдение
- измерение

Расположить по уровням абстракции понятия (от конкретного к абстрактному):

- метод, методология, методика, процедура
- метод, методика, процедура, методология,
- процедура, метод, методология, методика
- +процедура, методика, метод, методология

Расположить по уровням абстракции понятия (от конкретного к абстрактному):

- предмет, объект, теория, метод
- +предмет, объект, метод, теория
- метод, предмет, объект, теория
- предмет, теория, объект, метод

В основе теоретического уровня исследования положен:

- +закон
- закономерность
- зависимость
- другое

Структура теоретического уровня научного исследования включает:

- научный факт
- +категорию
- эмпирическое обобщение
- эмпирическую закономерность

Знание – это:

- обобщение теоретических и практических исследований
- + идеальное (мыслительное) воспроизведение в языковой форме обобщенных представлений о закономерных связях объективного мира
- обобщение основных свойств явлений и процессов

Мышление – это:

- + обобщенное отражение в мозгу человека существенных свойств, причинно – следственных связей между объектами и явлениями
- суждения человека о развитии окружающего мира
- интуитивное объяснение изменения явления и процесса

Суждение – это:

- мысль, в которой отражается фактически сложившаяся ситуация
- + мысль, в которой посредством связи понятий утверждается или отрицается что-либо
- предположение о влиянии экономических процессов на эффективность производства

Умозаключение – это:

-доказательство правильности выдвинутой гипотезы
-процесс мышления о предположении развития экономических процессов
+ процесс мышления, в результате которого из двух или нескольких суждений выводится новое суждение

Возникновение идей, формирование понятий, суждений, выдвижение гипотезы, обобщение научных фактов, доказательство правильности гипотезы – это:

-этапы развития производства
+ этапы научного исследования
-правила проведения научных исследований

Интуитивное объяснение явления без промежуточной аргументации – это:

+ научная идея
-научное доказательство фактов
-новизна исследования

Предположение о причине, которая вызывает данное следствие – это:

-умозаключение
-суждение
+ гипотеза

Философское учение о методах познания действительности, теория научного познания – это:

+ методология познания
-теория
-практика

Подготовительный этап научных исследований включает последовательность действий:

-выбор направления исследований; предварительное ознакомление с литературой; формулировка темы; обоснование актуальности темы; показ научной новизны, практической значимости, расчет экономической эффективности; фиксация проблемы; выделение объекта и предмета исследования
+предварительное ознакомление с литературой; выбор направления исследований; фиксация проблемы; формулировка темы; обоснование актуальности темы; выдвижение научной гипотезы; выделение объекта и предмета исследования; постановка цели и формулировка задач; показ научной новизны, практической значимости, расчет экономической эффективности
-формулировка темы; выбор направления исследований; предварительное ознакомление с литературой; фиксация проблемы; обоснование актуальности темы; показ научной новизны, практической значимости, расчет экономической эффективности; выделение объекта и предмета исследования
-выбор направления исследований; предварительное ознакомление с литературой; фиксация проблемы; обоснование актуальности темы; формулировка темы; показ научной новизны, практической значимости, расчет экономической эффективности; выделение объекта и предмета исследования

Исследовательский этап научных исследований включает последовательность действий:

+работа с литературой, и другими информационными источниками; планирование эксперимента; выбор методов и методик исследования; проведение эксперимента; подготовка таблиц; фиксация данных; обобщение и обработка полученных данных; анализ данных
-работа с литературой, и другими информационными источниками; выбор методов и методик исследования; планирование эксперимента; проведение эксперимента; подготовка таблиц; фиксация данных; обобщение и обработка полученных данных; анализ данных

-планирование эксперимента; работа с литературой, и другими информационными источниками; выбор методов и методик исследования; проведение эксперимента; подготовка таблиц; фиксация данных; обобщение и обработка полученных данных; анализ данных
-работа с литературой, и другими информационными источниками; выбор методов и методик исследования; планирование эксперимента; проведение эксперимента; фиксация данных; подготовка таблиц; обобщение и обработка полученных данных; анализ данных

Измерение это процесс:

+соотнесение параметра объекта исследования с эталоном
-соотнесение предмета исследования с другим предметом исследования
-соотнесение двух объектов исследования
-соединение предмета и объекта исследования

Совокупность методов, связанных общностью решения отдельных проблем – это:

+ методика исследования
-суждение
-научное обобщение фактов

Правила подхода к решению конкретной задачи – это:

-практика
+ метод исследования
-монографический метод исследования

Мысль, в которой посредством связи понятий утверждается или отрицается что-либо – это:

-суждение
+ умозаключение
-гипотеза

Мысль, отражающая существенные и необходимые признаки предмета или явления – это:

-умозаключение
+ понятие
-мышление

Диалектический метод познания – это:

-специфический (специальный) метод
-общий метод исследования
+ всеобщий метод исследования

Формализация, анализ, синтез, индукция, дедукция, абстрагирование – это:

+ общенаучные методы исследования
-специальные методы
-статистические методы

Укажите, что в математической статистике является наилучшей (состоительной, несмещенной и эффективной) оценкой математического ожидания случайной величины, подчиняющейся нормальному закону распределения?

+среднее арифметическое
-среднее геометрическое
-середина размаха
-средний член вариационного ряда

Укажите правильный Порядок обработки серии измерений

- + определить среднюю арифметическую измерений; найти среднюю квадратическую ошибку (отклонение) отдельного измерения; определить наибольшую возможную ошибку Δ отдельного измерения; проверить, нет ли среди результатов измерений таких, которые отличались бы от средней арифметической \bar{x} более чем на Δ ; если таковые оказались в наличии, то их следует отбросить и начать обработку сначала; повторять таким образом этапы до тех пор, пока не останется таких результатов измерений, которые не будут отличаться от средней арифметической более чем на Δ ; определить среднюю квадратическую ошибку средней арифметической
- определить среднюю арифметическую измерений; найти среднюю квадратическую ошибку (отклонение) отдельного измерения; определить среднюю квадратическую ошибку средней арифметической
- определить среднюю арифметическую измерений; найти среднюю квадратическую ошибку (отклонение) отдельного измерения; определить наибольшую возможную ошибку Δ отдельного измерения; проверить, нет ли среди результатов измерений таких, которые отличались бы от средней арифметической \bar{x} более чем на Δ ; если таковые оказались в наличии, то их следует отбросить и начать обработку сначала; повторять таким образом этапы до тех пор, пока не останется таких результатов измерений, которые не будут отличаться от средней арифметической более чем на Δ

Случайная составляющая связана:

- только с функциональной связью
- + только с влиянием собственных случайных факторов
- с функциональной связью и с влиянием собственных случайных факторов
- нет правильных ответов

Стохастическая составляющая связана:

- + только с функциональной связью
- только с влиянием собственных случайных факторов
- с функциональной связью и с влиянием собственных случайных факторов
- нет правильных ответов

Средняя величина это:

$$\begin{aligned} &+ \frac{1}{n} \sum \Delta a_i^* \\ &-\Delta S_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i^*)^2}{n} \\ &- y(\Delta a_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot e^{\frac{-(\Delta a_i)^2}{2\sigma^2}} \\ &-\Delta S_n = \sqrt{\frac{\sum (\Delta a_i)^2}{n-1}} \end{aligned}$$

Закон нормального распределения это:

$$\begin{aligned} &-\frac{1}{n} \sum \Delta a_i^* \\ &-\Delta S_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i^*)^2}{n} \\ &+ y(\Delta a_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot e^{\frac{-(\Delta a_i)^2}{2\sigma^2}} \\ &-\Delta S_n = \sqrt{\frac{\sum (\Delta a_i)^2}{n-1}} \end{aligned}$$

Равенство выборочных дисперсий означает что:

- +все результаты относятся к одной и той же генеральной совокупности
- результаты не относятся к одной и той же генеральной совокупности
- требуется увеличить количество повторностей в опытах
- требуется уменьшить количество повторностей в опытах

Назовите условие, когда можно сравниваемые выборочные дисперсии отнести к одной и той же генеральной совокупности и считать расхождения между ними случайными в пределах заданной доверительной вероятности?

- +выборочные дисперсии равны
- дисперсия первой группы выборки больше дисперсии выборки второй группы
- дисперсия первой выборки группы меньше дисперсии выборки второй группы
- среднеквадратические отклонения выборок равны

Что такое Нулевая гипотеза H_0 ?

- +гипотеза, подлежащая проверке, имеющая наиболее важное значение в проводимом исследовании
- каждая допустимая гипотеза
- гипотеза, подлежащая проверке, имеющая наименее важное значение в проводимом исследовании

Что такое Альтернативная гипотеза H_1 ?

- гипотеза, подлежащая проверке, имеющая наиболее важное значение в проводимом исследовании
- +каждая допустимая гипотеза, отличная от нулевой, обычно вторая по значимости после основной
- гипотеза, подлежащая проверке, имеющая наименее важное значение в проводимом исследовании

Назовите какой Критерий используют для сравнения точности двух рядов измерений (сравнение двух дисперсий) (равноточны или неравноточны)?

- +Пирсона
- +Фишера
- Аббе
- Стьюдента

Назовите какой Критерий используют для сравнения точности более двух рядов измерений при равном объеме выборок (сравнение трех и более дисперсий)?

- Пирсона
- Фишера
- Аббе
- Стьюдента
- +Кохрена

Назовите какой Критерий используют для сравнения точности более двух рядов измерений при различном числе измерений в различных сериях (сравнение трех и более дисперсий)?

- Пирсона
- Фишера
- Аббе
- Стьюдента
- Кохрена

+Бартлетта

Назовите какой Критерий используют для определения, являются ли два средних арифметических оценками одного математического ожидания, т.е. все измерения, лежащие в основе обоих средних арифметических, принадлежат одной и той же совокупности измерений?

-Пирсона

-Фишера

-Аббе

+Стьюдента

Назовите какой Критерий используют для определения отбросить измерение сильно отличающееся от остальных значение или оставить при смещении результатов измерений (вследствие нарушения технологического режима, либо неправильности проведения опыта, либо реально существующим проявлением некоторого реального неконтролируемого фактора, нарушающего стабильность процесса (в этом случае измерение оставляют)?

-Пирсона

-Фишера

+Аббе

-Стьюдента

Назовите какой Критерий используют для определения доверительного интервала для дисперсии и для проверки согласованности распределений, полученных по данным выборки с некоторой теоретической плотностью распределения?

+Пирсона

-Фишера

-Аббе

-Стьюдента

Назовите какой Критерий используют для проверки согласованности распределений, полученных по данным выборки с некоторой теоретической плотностью распределения?

+Пирсона

-Фишера

-Аббе

-Стьюдента

+Колмогорова-Смирнова

Критерий Пирсона это:

$$+\chi^2 = \frac{12S}{mk(k+1) - \frac{1}{k-1} \sum_1^m T_j}$$

$$T_j = \sum (t_i^3 - t_j)$$

$$-W = \frac{12S}{m^2(k^3 - k) - m \sum T_j}$$

$$-S = \sum_1^m (\Delta a)^2$$

Какие погрешности связаны с неправильной установкой и настройкой прибора:

- грубые
- +систематические
- случайные погрешности

Какие погрешности связаны с неправильным выбором методики:

- грубые
- +систематические
- случайные погрешности

Какие погрешности связаны с субъективными особенностями исследователя:

- грубые
- систематические
- +случайные погрешности

Среднеквадратичная погрешность отдельного измерения это:

$$\begin{aligned} & -\frac{1}{n} \sum \Delta a_i^* \\ & +\Delta S_n^{*2} = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i^*)^2}{n} \\ & -\Delta S_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i)^2}{n-1} \\ & -\Delta S_{\bar{a}}^2 = \frac{\Delta S_n^2}{n} = \frac{\sum (\Delta a_i)^2}{(n-1)n} \end{aligned}$$

Выборочная дисперсия это:

$$\begin{aligned} & -\frac{1}{n} \sum \Delta a_i^* \\ & -\Delta S_n^{*2} = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i^*)^2}{n} \\ & +\Delta S_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i)^2}{n-1} \\ & -\Delta S_{\bar{a}}^2 = \frac{\Delta S_n^2}{n} = \frac{\sum (\Delta a_i)^2}{(n-1)n} \end{aligned}$$

Среднеквадратичная погрешность серии измерений это:

$$\begin{aligned} & -\frac{1}{n} \sum \Delta a_i^* \\ & -\Delta S_n^{*2} = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i^*)^2}{n} \\ & -\Delta S_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i)^2}{n-1} \\ & +\Delta S_{\bar{a}}^2 = \frac{\Delta S_n^2}{n} = \frac{\sum (\Delta a_i)^2}{(n-1)n} \end{aligned}$$

Что такое разброс случайной величины?

- выборочное среднее;
- выборочная дисперсия;
- доверительный интервал;
- +нет правильного ответа.

Чем определяется доверительный интервал?

- выборочным средним;
- выборочной дисперсией;
- максимальным значением случайной величины;
- +нет правильного ответа.

Для чего используется коэффициент парной корреляции?

- для оценки среднего;
- для оценки дисперсии;
- для оценки доверительного интервала;
- для оценки связи между средним и дисперсией;
- +нет правильного ответа.

В каком виде хранится корреляционная матрица?

- в построчном;
- в постолбцовом;
- в виде линейного вектора;
- +нет правильного ответа.

Что такое фактор?

- параметр исследования;
- главный параметр;
- детерминированный процесс;
- +нет правильного ответа.

Какой пакет не предназначен для комплексного статистического анализа данных?

- STATISTICA
- +Microsoft Excel
- SPSS
- STATGRAPHICS Plus
- StatView
- STADIA
- Stat-Media

В расчете необходимого объема выборки используется коэффициент доверия t , какая функция предусмотрена в Microsoft Excel для его вычисления?

- +СТЬЮДРАСПОБР
- ДОВЕРИТ
- КВАДРОТКЛ
- КВПИРСОН
- КОРРЕЛ

Для проверки гипотез о качественных данных, представленных *не* числами, а категориями используют функцию в Microsoft Excel

- +ХИ2тест
- НОРМАЛИЗАЦИЯ
- ПИРСОН
- СРГЕОМ
- СРЗНАЧ

Какая функция Microsoft Excel определяет максимальное значение из списка аргументов, включая числа, текст и логические значения?

- +МАКСА
- СЧЁТ

-ТТЕСТ
-СРЗНАЧ
-СРГАРМ

Какая функция Microsoft Excel позволяет подсчитать количество чисел в списке аргументов?

+СЧЁТ
-ТТЕСТ
-СРЗНАЧ
-СРГАРМ

Какая функция Microsoft Excel оценивает стандартное отклонение по выборке?

+СТАНДОТКЛОН
-СТАНДОТКЛОНП
-СЧЁТ
-ТТЕСТ
-СРЗНАЧ
-СРГАРМ

Какая функция Microsoft Excel вычисляет стандартное отклонение по генеральной совокупности?

-СТАНДОТКЛОН
+СТАНДОТКЛОНП
-СЧЁТ
-ТТЕСТ
-СРЗНАЧ
-СРГАРМ

Задания для выполнения расчетно-графических работ (РГР)

Задания для расчетно-графических студенты получают индивидуально по предложенным номерам вариантов, совпадающих по значению со списочным номером ФИО студента в списке учебной группы.

Студенты получают задания для подготовки З РГР:

- ✓ Предварительный анализ экспериментальных данных.
- ✓ Анализ экспериментальных данных посредством регрессионно-корреляционного анализа.
- ✓ Разработка модели процесса на основе теории планирования эксперимента.
- ✓ Начальная обработка экспериментальных данных в EXCEL (пакет анализ данных).
- ✓ Многофакторный регрессионный и корреляционный анализ данных в EXCEL

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1опк-3 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии ИД-1опк-4 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач ИД-2опк-4 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии ИД-3опк-4 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач. ИД-3опк-4 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач ИД-1ПКос 2 Организует исследования и разработку перспективных методов, моделей и механизмов организации и планирования производства	Более 80% Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. 66-80% Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. 50-65% (Пороговый уровень) Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки

Оценивание письменных работ (РГР) студентов**Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» » 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1опк-3 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии ИД-1опк-4 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач ИД-2опк-4 Использует информационные ресурсы,	Представлен в основном обоснованный анализ и материалы по изучаемой теме, но без должной глубины и обоснования; студент использовал	Представлен полный, достаточно обоснованный анализ и материалы по изучаемой теме, вопросы в достаточной мере	Представлены исчерпывающие и обоснованные материалы по всем направлениям темы с использованием рациональных методик решения задач; в реферате

<p>научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии ИД-Зопк-4 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач. ИД-Зопк-4 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач ИД-1ПКос 2 Организует исследования и разработку перспективных методов, моделей и механизмов организации и планирования производства</p>	<p>прежний опыт и не применял новые методики выполнения задания расчётов, однако при защите реферата на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы; при ответах при защите реферата не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.</p>	<p>раскрыты; в итоговых материалах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководителя и поставленной задачей, при выполнении задания не всегда использовались рациональные методики и алгоритмы; формулировки в основном были краткими, но не всегда четкими.</p>	<p>выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководителя и нормативных документов; Изложение материалов было четким и кратким, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать данные, факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом единстве.</p>
--	---	---	---

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет*.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки: базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «зачтено» (50-100 рейтинговых баллов).

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации представлен по каждой компетенции в виде тестов (25%) и вопросов, требующих ответов (75%). Общее количество тестов и вопросов по каждой компетенции следующее: по ОПК-3 – 13 шт, ОПК-4 – 25 шт, КОС-2 – 7 шт.

3.1. Тесты и вопросы по компетенциям

ОПК-3 (вопросы в виде тестов)

1. Проблема – это:

- +ситуация, когда старые знания не способны дать ответ на поставленный вопрос, а нового знания пока нет
- оценка адекватности выбранных методов
- объяснение закономерности
- проверка выдвинутой гипотезы на адекватность

2. Структура эмпирического уровня научного исследования включает:

- +научный факт
- закон
- концепцию
- категорию

3. Методом эмпирического уровня научного исследования является:

- +эксперимент
- формализация
- абстрагирование
- идеализация

4. Методом эмпирического уровня научного исследования является:

- +измерение
- формализация
- абстрагирование
- идеализация

ОПК-3 (вопросы, требующие ответа)

1. Вопрос: Какой порядок предварительной обработки данных эксперимента?

Ответ: Последовательность следующая: определить среднюю арифметическую измерений; найти среднюю квадратическую ошибку (отклонение) отдельного измерения; определить наибольшую возможную ошибку D отдельного измерения; проверить, нет ли среди результатов измерений таких, которые отличались бы от средней арифметической x более чем на D ; если таковые оказались в наличии, то их следует отбросить и начать обработку сначала; повторять таким образом этапы до тех пор, пока не останется таких результатов измерений, которые не будут отличаться от средней арифметической более чем на D ; определить среднюю квадратическую ошибку средней арифметической.

2. Вопрос: Чем обусловлена случайная ошибка опыта?

Ответ: Случайная ошибка опыта формируется вследствие влияния случайных не управляемых факторов.

3. Вопрос: Что означает равенство выборочных дисперсий опытных данных?

Ответ: Равенство выборочных дисперсий опытных данных свидетельствует о том, что данные относятся к одной генеральной совокупности.

4. Вопрос: Назовите условие, когда можно сравниваемые выборочные дисперсии отнести к одной и той же генеральной совокупности и считать расхождения между ними случайными в пределах заданной доверительной вероятности?

Ответ: Таким условием является равенство выборочных дисперсий опытных данных.

5. Вопрос: Какие погрешности связаны с неправильной установкой и настройкой прибора?

Ответ: Погрешности, вызванные неправильной установкой и настройкой прибора называются систематическими.

6. Вопрос: В чем отличия среднего квадратического отклонения от коэффициента вариации?

Ответ: Отличия состоят в том, что коэффициент вариации равен среднему квадратическому отклонению, деленному на среднее арифметическое.

7. Вопрос: Как определяется выборочная дисперсия?

Ответ: Выборочная дисперсия равна квадрату среднего квадратического отклонения.

8. Вопрос: Что такое эксперимент?

Ответ: Эксперимент это процедура, выполняемая для поддержки, опровержения или подтверждения гипотезы или теории.

9. Вопрос: Приведите классификацию наук?

Ответ: Науки делят на естественные, точные и социально-гуманитарные. Естественные науки – это науки о природе, точные науки – это науки, основанные на математике, а социально-гуманитарные науки – это науки об обществе и месте человека в нём.

КОС-2 (вопросы в виде тестов)

1. Поясните суть случайных ошибок эксперимента

- + не могут быть предварительно учтены из-за их зависимости от изменения условий измерений и изменчивости самих измеряемых величин;
- определяются на основе ограниченного числа наблюдений, могут приближаться к истинным значениям характеристик генеральной совокупности;
- определяются на основе расчетов асимметричности ошибок встречающихся при расчетах;
- определяются на основе корреляции ошибок встречающихся при расчетах.

2. Метод измерений это?

- техническое средство, предназначенное для измерений;
- совокупность физических явлений, на которых основаны измерения;
- + совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

3. Регрессионный анализ используется для:

- оценки значимости влияния отдельных факторов на характер процесса;
- установления степени взаимосвязи между параметрами и показателями процесса;
- + получения математического описания процесса в виде уравнения.

КОС-2 (вопросы, требующие ответов)

1. Вопрос: Поясните что такое математическая модель изучаемого объекта?

Ответ: С помощью математической модели приближенно описывается какой-либо изучаемый объект. Сама модель выражается с помощью математической символики.

2. Вопрос: Назовите основные действия по обработке опытных данных на предварительном этапе эксперимента ?

Ответ: На предварительном этапе необходимо: провести анализ, выбраковку и восстановление аномальных измерений; осуществить экспериментальную проверку законов распределения экспериментальных данных; сгруппировать исходную информацию экспериментальных данных.

3. Вопрос: Что может относится к аномальным (выскакивающим) значениям опытных данных?

Ответ: Такие аномальные значения могут возникать из-за просчетов экспериментатора, сбоев вычислительной техники, неисправности измерительных приборов.

4. Вопрос: Поясните, что позволяют оценить следующие характеристики: дисперсия, среднее квадратичное отклонение и коэффициент вариации?

Ответ: Перечисленные характеристики являются количественными оценками рассеивания значений результатов эксперимента.

5. Вопрос: Поясните какие ошибки могут возникать при наблюдении и анализе опытных данных эксперимента?

Ответ: При получении экспериментальных данных могут возникать случайные и систематические ошибки.

ОПК-4 (вопросы в виде тестов)

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

- + методика;
- - методология;
- - планирование эксперимента;
- - программа.

2. Как называется чисто экспериментальная процедура, проводимая с целью выявления из априорного множества факторов тех, которые оказывают наибольшее влияние на выходной параметр объекта исследований?

- - метод априорного ранжирования;
- + отсеивающий последовательный эксперимент;
- - метод случайного баланса;
- - метод эволюционного планирования.

3. Что характеризует коэффициент конкордации близкий к единице?

- - отсутствие связи между мнениями экспертов;
- - мнение экспертов разное;
- + мнение экспертов одинаковое;
- - значимость коэффициента конкордации.

4. В чем состоит назначение рандомизации перемешивания всех опытов по закону случайных чисел?

- - получение независимой оценки выхода;
- - возможность воспроизводимости эксперимента;
- + перевод систематической в случайную;
- - смешение дисперсии выхода.

5. Что такое матрица планирования эксперимента?

- - таблица, обеспечивающая рандомизацию экспериментальных исследований;
- - таблица, задающая общее число экспериментов;
- - таблица, задающая последовательность проведения отдельных экспериментов;
- + таблица, включающая условия проведения отдельных экспериментов.

6. Что такое интервал варьирования факторов?

- - интервал от 0 до наименьшего значения фактора;
- - полуразность наибольшего и наименьшего значения фактора;
- - интервал от 0 до наибольшего значения фактора;
- + разность наибольшего и наименьшего значения фактора.

7. Что такое полный факторный эксперимент?

- - эксперимент, имеющий два уровня варьирования факторов;
- - эксперимент, имеющий три уровня варьирования факторов;
- + эксперимент, когда выполняются все возможные сочетания уровней факторов;
- - эксперимент, в модели которого имеются смешанные взаимодействия.

8. Какой критерий используется для оценки адекватности регрессионной модели?

- - Пирсона;
- - Стьюдента;

- + Фишера;
- Кохрена.

9. Что представляет собой n -мерный симплекс?

- отрезок прямой на плоскости;
- треугольник в трехмерном пространстве;
- фигуру с $n+3$ вершинами;
- + выпуклую фигуру, образованную $n+1$ вершинами.

10. При помощи какого критерия осуществляется значимость коэффициентов уравнения регрессии?

- критерий Смирнова;
- критерий Бартлера;
- + критерий Стьюдента;
- критерий Ирвина.

ОПК-4 (вопросы, требующие ответа)

1. Вопрос: Что такое модель?

Ответ: Модель — это упрощенная система, отражающая отдельные, наиболее важные стороны явлений изучаемого процесса. Один процесс можно описать различными моделями, в то время как одна модель может описывать различные процессы. При этом удается использовать результаты моделирования одних процессов для описания других, полученных с учетом их различной физической природы.

2. Вопрос: Что такое математическое моделирование?

Ответ: Математическое моделирование — это метод качественного и (или) количественного описания процесса с помощью так называемой математической модели, при построении которой реальный процесс или явление описывается с помощью того или иного адекватного математического аппарата. Математическое моделирование является неотъемлемой частью современного исследования.

3. Вопрос: С какой целью необходимо при экспериментировании выявления наиболее существенных факторов?

Ответ: На первых этапах при исследовании сложных процессов необходимо учитывать очень большое количество факторов. При этом, чем меньше априорных сведений об исследуемом процессе, тем обычно большее количество факторов, информация о влиянии которых на выходной параметр Y не достаточна, включается в план эксперимента. Потом многие из них могут быть отброшены, как невлияющие или мало влияющие на процесс, однако, чтобы не пропустить существенные факторы, в начале исследования экспериментатор вынужден учитывать десятки факторов и их взаимодействий. Отсюда возникает необходимость в предварительном отсеивании несущественных факторов. Кроме того, на первом этапе исследования и не требуется точная количественная оценка влияния входных параметров на выходную величину, здесь необходима лишь качественная оценка влияния, т. е. первоначальный этап предусматривает разработку «грубой модели».

4. Вопрос: В чем состоит основная идея дисперсионного анализа?

Ответ: Основная идея дисперсионного анализа состоит не в сопоставлении математических ожиданий случайных величин, а в сравнении оценки "факторной дисперсии", порождаемой воздействием фактора, и оценки "остаточной дисперсии", обусловленной случайными причинами. Если различие между этими оценками значимо, то фактор оказывает существенное влияние на случайную величину, в противном случае влияние фактора несущественно.

5. Вопрос: В чем состоит основная идея регрессионного анализа?

Ответ: Основная цель регрессионного анализа состоит в построении математических моделей объектов или явлений на основе данных, полученных в результате наблюдений или экспериментов. Составление модели начинается с содержательной постановки задачи, определения основных характеристик рассматриваемого явления - зависимой переменной Y и исследуемых факторов X_i , обуславливающих изменение Y .

6. Вопрос: В суть корреляционного анализа?

Ответ: Его суть ее заключается в том, что при изменении значения одной переменной происходит закономерное изменение (уменьшение или увеличение) другой переменной. Корреляционный анализ это метод, позволяющий с использованием коэффициентов корреляции определить, существует ли зависимость между переменными и насколько она сильна.

7. Вопрос: Как определяют среднее арифметическое, получив при эксперименте выборку данных?

Ответ: Средним арифметическим нескольких чисел называется частное от деления суммы этих чисел на их количество. Например, имеем два числа: 10 и 12. Найти их среднее арифметическое. Решение 1) Определим сумму этих чисел: 2) Количество этих чисел равно 2, следовательно, среднее арифметическое этих чисел равно: 11.

8. Вопрос: Как определяют среднее арифметическое , получив при эксперименте выборку данных ?

Ответ: Среднее арифметическое значение из выборки данных объемом n в виде x_1, \dots, x_n определяется по следующей зависимости:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

9. Вопрос: Как определяют дисперсию, получив при эксперименте выборку данных ?

Ответ: Значение дисперсии выборки данных объемом n в виде x_1, \dots, x_n определяется с учетом знания среднего арифметического по следующей зависимости:

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i)^2 - (\bar{x})^2$$

10. Вопрос: Как определяют среднее квадратическое отклонение, получив при эксперименте выборку данных ?

Ответ: Значение среднего квадратического выборки данных объемом n в виде x_1, \dots, x_n определяется с учетом знания среднего арифметического по зависимости, из которой следует,

что среднее квадратическое отклонение σ является величиной в виде корня квадратного от дисперсии. То есть определяется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{D}$$

11. Вопрос: **Как определяют величину коэффициента вариации в %, зная значения выборки данных ?**

Ответ: Значение коэффициента вариации V определяют в виде отношения среднего квадратического отклонения к среднему арифметическому. Полученное отношение следует умножить на 100. То есть следует применять формулу:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100$$

12. Вопрос: **То является основной целью при использовании алгоритмов, основанных на планировании эксперимента?**

Ответ: Основной целью проведения современного эксперимента является разработка математической модели, адекватно описывающей процесс или изучаемое явление. В области агрономии полученные модели, как правило, используются для управление процессами или работой машин.

13. Вопрос: **Какое правило существует при построении матрицы полного факторного эксперимента для его реализации?**

Ответ: При построении матрицы планирования ПФЭ существует следующее правило. Первая строка матрицы в столбцах, соответствующих рассматриваемым в эксперименте факторам, заполняется безразмерным символом, соответствующим нижнему уровню значений фактора в эксперименте, то есть символом $(-)$; продолжение заполнения столбца, соответствующего первому по порядку фактору, проводится последовательным чередованием противоположных знаков (безразмерных значений уровней варьирования фактора); все последующие столбцы, соответствующие другим пронумерованным по порядку факторам, заполняются с частотой смены знака вдвое меньшей, чем для предыдущего столбца. Заполнение столбцов, учитывающих взаимодействие факторов, производится как результат перемножения знаков соответствующих факторов в каждой строке. В последний столбец матрицы заносятся экспериментальные значения функции отклика, полученные в результате проведения каждого опыта.

14. Вопрос: **Спланируйте матрицу полного факторного эксперимента для двух факторов?**

Ответ: матрица полного факторного эксперимента для двух факторов должна быть в следующем виде

Матрица планирования ПФЭ типа 2^2

Номер опыта	X_0	X_1	X_2	$X_1 X_2$	Y
1	+	-	-	+	Y_1
2	+	+	-	-	Y_2
3	+	-	+	-	Y_3
4	+	+	+	+	Y_4

15. Вопрос: **Спланируйте матрицу полного факторного эксперимента 2^3 с учетом всех взаимодействий факторов?**

Ответ: матрица полного факторного эксперимента для трех факторов с учетом всех их взаимодействий должна быть в следующем виде:

Матрица планирования ПФЭ типа 2^3

Номер опыта	X_0	X_1	X_2	X_3	$X_1 X_2$	$X_1 X_3$	$X_2 X_3$	$X_1 X_2 X_3$	Y
1	+	-	-	-	+	+	+	-	Y_1
2	+	+	-	-	-	-	+	+	Y_2
3	+	-	+	-	-	+	-	+	Y_3
4	+	+	+	-	+	-	-	-	Y_4
5	+	-	-	+	+	-	-	+	Y_5
6	+	+	-	+	-	+	-	-	Y_6
7	+	-	+	+	-	-	+	-	Y_7
8	+	+	+	+	+	+	+	+	Y_8

16. Вопрос: **Какой порядок обработки и анализа результатов ПФЭ существует после получения опытных данных?**

Ответ: Обработка и анализ опытных данных следующая:

- оцениваются дисперсии среднего арифметического в каждой строке матрицы;
- проверяются однородности дисперсий;
- создается математическая модель объекта с проверкой статистической значимости коэффициентов полинома;
- проверяется адекватность математической модели.

17. Вопрос: **Поясните сущность дробного факторного эксперимента ДФЭ**

Ответ: При большом числе учитываемых в эксперименте факторов ПФЭ становится громоздким и занимает очень большое время для своего проведения, так как число опытов с ростом учитываемых в эксперименте факторов увеличивается по экспоненте. Но при этом уменьшаются ошибки при определении коэффициентов полинома, так как для оценки каждого из них используются все опыты. Число опытов можно сократить, если априорно известно, что на процесс не оказывают влияния те или иные взаимодействия. В этом случае можно использовать дробный факторный эксперимент (ДФЭ). Дробным факторным экспериментом называется эксперимент, реализующий часть (дробную реплику) полного факторного эксперимента.

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет*.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

Примечание:

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

Таблица 15 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-1опк.3 Анализирует	<i>Не хуже, если:</i> представлен в основном обоснованный анализ и

<p>методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии</p> <p>ИД-1опк-4 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач</p> <p>ИД-2опк-4 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии</p> <p>ИД-3опк-4 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.</p> <p>ИД-3опк-4 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач</p> <p>ИД-1ПКос 2 Организует исследования и разработку перспективных методов, моделей и механизмов организации и планирования производства</p>	<p>материалы по изучаемой теме, но без должной глубины и обоснования; студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения задания расчётов, однако при защите реферата на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы; при ответах при защите реферата не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.</p>
---	--