

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Иванович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2025 10:28:23  
Уникальный программный ключ:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0fb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_ Н.А. Климов

11 июня 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине

«МЕТОДИКА ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Направление подготовки	<u>35.04.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электротехнологии и электрооборудование</u> <u>в сельском хозяйстве</u>
Квалификация выпускника	<u>магистр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>2 года</u>

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

Разработчик:  
профессор кафедры технических систем в АПК

Пашин Е.Л. \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры технических систем в АПК, протокол №8 от «03» апреля 2025 года.

Заведующий кафедрой Ключков Н.А. \_\_\_\_\_

Согласовано:

Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета

Протокол №5 от «10» июня 2025 года.

Яблоков А.С. \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

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.</p> <p>Основы математической статистики при оценке погрешностей результатов эксперимента.</p> <p>Предварительная обработка экспериментальных данных.</p> <p>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>ПКос-2 Способен разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</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 разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации 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 разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</p>	<p><b><u>БЛОК 1</u> - 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</b></p>	
	<p>ИД-1опк-3 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии</p> <p>ИД-2опк-3 Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при 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>Вопросы</p> <p>Тесты</p>
	<p><b><u>БЛОК 2</u> - 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 анализ. Основы анализа временных рядов. Основы многомерного анализа.</b></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-1ПКос-2 Разрабатывает продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</p>	<p>Вопросы</p> <p>Тесты</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 Море;
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 коэффициент 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 ротatable 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  $\alpha$  (звездное 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:**

- +соотнесения 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 (состоятельной, 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  $\Delta$  отдельного измерения; проверить, нет ли среди результатов измерений таких, которые отличались бы от средней арифметической  $\bar{x}$  более чем на  $\Delta$ ; 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  $\Delta$ ; 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  $\Delta$  отдельного измерения; проверить, нет ли среди результатов измерений таких, которые отличались бы от средней арифметической  $\bar{x}$  более чем на  $\Delta$ ; 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  $\Delta$

#### 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:

$$+\frac{1}{n} \sum \Delta a_i^2$$

$$-\Delta S_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i)^2}{n}$$

$$-y(\Delta a_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot e^{-\frac{(\Delta a_i)^2}{2\sigma^2}}$$

$$-\Delta S_n = \sqrt{\frac{\sum (\Delta a_i)^2}{n-1}}$$

#### Закон нормального распределения это:

$$-\frac{1}{n} \sum \Delta a_i^2$$

$$-\Delta S_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i)^2}{n}$$

$$+y(\Delta a_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot e^{-\frac{(\Delta a_i)^2}{2\sigma^2}}$$

$$-\Delta S_n = \sqrt{\frac{\sum (\Delta a_i)^2}{n-1}}$$

**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

+Бартлета

Назовите какой Критерий используют для определения, являются ли два средних арифметических оценки 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:**

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

**Выборочная дисперсия это:**

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

**Среднеквадратичная погрешность серии измерений это:**

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

**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?**

- +СТЫЮДРАСПОБР
- 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

**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
<p>ИД-1ОПК-3 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии</p> <p>ИД-2ОПК-3 Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при 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, опытноэкспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии</p> <p>ИД-3ОПК-4 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач</p> <p>ИД-1ПКос 2 Разрабатывает продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</p>	<p>Студент показывает хорошее знание и понимание темы, на базовом уровне способен находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития; самостоятельно выявлять мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста; планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда; анализировать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии; использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии; анализировать методы и способы решения исследовательских задач; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии; формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач; разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</p>

**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
<p>ИД-1ОПК-3 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии</p> <p>ИД-2ОПК-3 Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при 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, опытноэкспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии</p> <p>ИД-3ОПК-4 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач</p> <p>ИД-1ПКос 2 Разрабатывает продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</p>	<p>Студент показывает удовлетворительное знание и понимание темы, на базовом уровне способен анализировать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии; использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии;</p> <p>использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии; анализировать методы и способы решения исследовательских задач; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии;</p> <p>формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач; разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</p>	<p>Студент показывает хорошее знание и понимание темы, на достаточном уровне способен самостоятельно анализировать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии; использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии; анализировать методы и способы решения исследовательских задач; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии; формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач; разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</p>	<p>Студент показывает хорошее знание и понимание темы, на достаточном высоком уровне способен самостоятельно анализировать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии; использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии; анализировать методы и способы решения исследовательских задач; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии; формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач; разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</p>

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет, экзамен*.

#### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

#### 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. 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

**4. 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

**5. Средняя величина это:**

$$+\frac{1}{n} \sum \Delta a_i^*$$

$$-\Delta S_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i^*)^2}{n}$$

$$-y(\Delta a_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot e^{-\frac{(\Delta a_i)^2}{2\sigma^2}}$$

$$-\Delta S_n = \sqrt{\frac{\sum (\Delta a_i)^2}{n-1}}$$

**6. Закон нормального распределения это:**

$$-\frac{1}{n} \sum \Delta a_i^*$$

$$-\Delta S_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i^*)^2}{n}$$

$$+y(\Delta a_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot e^{-\frac{(\Delta a_i)^2}{2\sigma^2}}$$

$$-\Delta S_n = \sqrt{\frac{\sum (\Delta a_i)^2}{n-1}}$$

### **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  $\Delta$  отдельного измерения; проверить, нет ли среди результатов измерений таких, которые отличались бы от средней арифметической  $\bar{x}$  более чем на  $\Delta$ ; 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  $\Delta$ ; 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: **Какой порядок предварительной обработки данных эксперимента?**

Ответ: Последовательность следующая: определить среднюю арифметическую измерений; найти среднюю квадратическую ошибку (отклонение) отдельного измерения; определить наибольшую возможную ошибку  $\Delta$  отдельного измерения; проверить, нет ли среди результатов измерений таких, которые отличались бы от средней арифметической  $\bar{x}$  более чем на  $\Delta$ ; 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  $\Delta$ ; определить среднюю квадратическую ошибку средней арифметической.

6. Вопрос: **Чем обусловлена случайная ошибка опыта?**

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

7. Вопрос: **Что означает равенство выборочных дисперсий опытных данных?**

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

8. 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.

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

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

10. 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.

11. Вопрос: **Как определяется выборочная дисперсия?**

Ответ: Выборочная дисперсия равна квадрату среднего квадратического отклонения.

12. Вопрос: **Что такое эксперимент?**

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

13. 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.

14. Вопрос: **Как называется систематическое и целенаправленное изучение объектов, в котором используются средства и методы науки, и которое завершается формулировкой знаний об изучаемом объекте?**

Ответ: Систематическое и целенаправленное изучение объектов, при котором используются средства и методы науки является предметом научного исследования. В результате его проведения формируются определенные выводы об объекте исследования, уточняются аспекты, представляющие новизну для получения новых данных и направлениях дополнительного изучения.

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

Ответ: При проведении научных исследований для выбора условий проведения опытов с учетом требуемой их точностью и достоверностью требуется разработка методики выполнения работ. При её наличии обеспечивается эффективное решение поставленной задачи.

16. Вопрос: **Какая информация называется априорной?**

Ответ: Информация, которая была получена ранее рассматриваемого момента времени при изучении чего-либо называется априорной. Таким образом, эта информация, которая имеется до опытов или уже опубликованная в литературе.

17. 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.

18. 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.

19. Вопрос: **Что может относиться к аномальным (выскакивающим) значениям опытных данных?**

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

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

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

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы

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. Структура теоретического уровня научного исследования включает:**

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

**4. 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

**5. 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

**6. 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

### **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 удастся 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 выявлении 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  $Y$  недостаточна, включается в план эксперимента. Потом многие из них могут быть отброшены, как не влияющие 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: Как называется чисто экспериментальная процедура, проводимая с целью выявления из априорного множества факторов тех, которые оказывают наибольшее влияние на выходной параметр объекта исследований?**

Ответ: Для выбора наиболее значимых факторов при проведении эксперимента применяются различные методы. К числу применяемых можно отнести метод случайного баланса или метод, основанный на проведении последовательного отсеивания не значимых факторов.

**6. Вопрос: Какова должна быть численность экспертов для проведения аппаратного ранжирования исследуемых факторов?**

Ответ: Жестких требований и ограничений не существует. Однако при выборе экспертов следует уделять особое внимание их компетенции с исследуемой области знаний.

**7. Вопрос: Что характеризует коэффициент конкордации, близкий к единице?**

Ответ: При оценке согласованности мнений экспертов в процессе ранжирования исследуемых факторов используют коэффициент конкордации. Чем ближе его значение к единице, тем более согласованными являются мнения экспертов.

**8. Вопрос: Что предусматривает пассивное использование метода случайного баланса?**

Ответ: При реализации метода случайного баланса необходимо проведение эксперимента по специальной схеме. В этой схеме каждый фактор варьирует на двух уровнях. После оценки отклика по специальному алгоритму проводят процедуру ранжирования.

**9. Вопрос: Каково основное методическое прибавление в классическом однофакторном эксперименте?**

Ответ: При проведении однофакторного эксперимента требуется выполнение определенных условий: обеспечение многократного повторения каждого эксперимента для минимизации случайных ошибок.

**10. Вопрос: Чем состоит назначение рандомизации перемешивания всех опытов по закону случайных чисел?**

Ответ: Для повышения точности и достоверности данных эксперимента, требующих проведения опытов, реализуемых во времени и при разных условиях целесообразно

использование процедуры рандомизации. Она обеспечивает перевод систематической погрешности в случайную.

11. Вопрос: **Что такое матрица планирования эксперимента?**

Ответ: При проведении экспериментов на основе теории планирования эксперимента необходимо выполнение определенных правил, связанных с порядком и методикой их проведения. Это относится и к матрице планирования эксперимента, представляющую из себя таблицу, включающую условия проведения отдельных экспериментов.

12. Вопрос: **Каков результат многофакторных экспериментов, реализованных для решения интерполяционной задачи в диапазоне варьирования факторов?**

Ответ: В случае проведения многофакторного эксперимента, реализованного для решения интерполяционной задачи в диапазоне варьирования факторов, конечной возможностью является получение регистрационной модели.

13. 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  $\Delta$  отдельного измерения; проверить, нет ли среди результатов измерений таких, которые отличались бы от средней арифметической  $\bar{x}$  более чем на  $\Delta$ ; 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  $\Delta$ ; определить среднюю квадратическую ошибку средней арифметической.

14. Вопрос: **Чем обусловлена случайная ошибка опыта?**

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

15. Вопрос: **Что означает равенство выборочных дисперсий опытных данных?**

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

16. 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.

17. 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  $\Delta$  отдельного измерения; проверить, нет ли среди результатов измерений таких, которые отличались бы от средней арифметической  $\bar{x}$  более чем на  $\Delta$ ; 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  $\Delta$ ; определить среднюю квадратическую ошибку средней арифметической.

18. Вопрос: **Чем обусловлена случайная ошибка опыта?**

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

19. Вопрос: **Что означает равенство выборочных дисперсий опытных данных?**

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

20. 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.

ПКос-2 Способен разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства

### **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. Метод измерений это?**

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

#### **4. 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.

### **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  $\Delta$  отдельного измерения; проверить, нет ли среди результатов измерений таких, которые отличались бы от средней арифметической  $\bar{x}$  более чем на  $\Delta$ ; 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  $\Delta$ ; 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: Раздел математики, изучающий закономерности случайных явлений.**

Ответ: Закономерности случайных чисел изучаются в рамках математической статистики.

#### **5. Вопрос: Что такое случайная величина. Дайте определение.**

Ответ: Величина, которая при каждом испытании принимает то или иное числовое значение, зависящее от случайных причин, которые заранее не могут быть учтены.

#### **6. Вопрос: В какой форме может быть задан Закон распределения случайных величин?**

Ответ: Закон распределения случайных величин может быть задан и представлен в виде формулы, а также в виде гистограммы или таблицы.

7. Вопрос: **Как в статистике представляют понятие среднего значения случайной величины?**

Ответ: В теории вероятностей и её разделе «статистик» понятие среднего значения случайной величины представляют посредством математического ожидания.

8. Вопрос: **Какая характеристика представляет меру разброса случайной величины, то есть её отклонения от математического ожидания?**

Ответ: Меру разброса случайной величины, то есть её отклонения от математического ожидания представляет дисперсия (случайной величины).

9. Вопрос: **Какая наука занимается изучением математических методов систематизации и использования статистических данных для научных и практических выводов?**

Ответ: Науку, которая занимается изучением математических методов систематизации и использования статистических данных для научных и практических выводов, называют математической статистикой.

10. Вопрос: **Какая характеристика представляет разность между максимальным и минимальным значением выборки?**

Ответ: Разность между максимальным и минимальным значением выборки представляется в виде размаха.

11. Вопрос: **Показатель середины ряда, что это?**

Ответ: Показателем середины ряда является медиана.

12. Вопрос: **Величина, характеризующая асимметрию распределения данной случайной величины, что это?**

Ответ: Величиной, характеризующей асимметрию распределения случайной величины, называется коэффициент асимметрии.

13. Вопрос: **Величина, характеризующая меру остроты пика распределения случайной величины, что это?**

Ответ: Величиной, характеризующей меру остроты пика распределения случайной величины, называется коэффициент эксцесса.

14. Вопрос: **Как в статистике представляют понятие среднего значения случайной величины?**

Ответ: В теории вероятностей и её разделе «статистик» понятие среднего значения случайной величины представляют посредством математического ожидания.

#### **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).

#### **Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен**

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 «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

## 4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формы промежуточной аттестации по дисциплине *зачет, экзамен.*

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»).

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет.*

**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-2ОПК-3 Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии. ИД-1ОПК-4 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач ИД-2ОПК-4 Использует информационные ресурсы, научную, опытноэкспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии ИД-3ОПК-4 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач ИД-1ПКос 2 Разрабатывает продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства	Студент показывает хорошее знание и понимание темы, на базовом уровне способен находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития; самостоятельно выявлять мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста; планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда; анализировать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии; использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии; анализировать методы и способы решения исследовательских задач; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии; формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач; разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства	

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен.*

**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-	Студент показывает удовлетворительное знание и понимание темы, на базовом уровне способен анализировать методы и способы решения задач по	Студент показывает хорошее знание и понимание темы, на достаточном уровне способен самостоятельно	Студент показывает хорошее знание и понимание темы, на достаточном высоком уровне способен самостоятельно

<p>2ОПК-3 Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии. ИД-1ОПК-4</p> <p>Анализирует методы и способы решения исследовательских задач ИД-2ОПК-4</p> <p>Использует информационные ресурсы, научную, опытноэкспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии ИД-3ОПК-4</p> <p>Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач ИД-1ПКос 2</p> <p>Разрабатывает продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</p>	<p>разработке новых технологий в агроинженерии; использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии; анализировать методы и способы решения исследовательских задач; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии; формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач; разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</p>	<p>анализировать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии; использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии; анализировать методы и способы решения исследовательских задач; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии; формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач; разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</p>	<p>анализировать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии; использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии; анализировать методы и способы решения исследовательских задач; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии; формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач; разрабатывать продуктовую стратегию и стратегию технологической модернизации производства</p>
--	---	---	---