

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алтухов Александр Юрьевич
Должность: Заведующий кафедрой ТМиТ
Дата подписания: 02.10.2023 15:45:16
Уникальный программный ключ:
d0a60811e9b480bc50745c04b154c383c3551dd9

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

технологии материалов и транспорта

 А.Ю. Алтухов

«28» июня 2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Планирование и организация эксперимента
(наименование дисциплины)

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2023

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Тема № 1 Планирование эксперимента и обработка результатов

Основные понятия и определения.

Основы планирования многофакторного эксперимента.

Планирование эксперимента первого порядка для двух переменных.

Тема № 2 Построение эмпирических моделей по данным активного эксперимента

ПФЭ и обработка его результатов.

Определение кодированных коэффициентов регрессии (ПФЭ)

Определение значимости кодированных коэффициентов регрессии (ПФЭ)

Проверка адекватности уравнения регрессии (ПФЭ)

ОЦКП и обработка его результатов

Тема № 3 Планы дробного факторного эксперимента (планыДФЭ)

Насыщенные планы первого порядка.

Применимость планов ПФЭ и пути повышения точности полиномов

Тема № 4 Дробный факторный эксперимент

Основные понятия и определения.

Проведение эксперимента и обработка его результатов.

Тема № 5 Проведение эксперимента и обработка его результатов

Обработка результатов эксперимента при равномерном дублировании.

Обработка результатов эксперимента при неравномерном дублировании.

Обработка результатов эксперимента при отсутствии дублирования

Тема № 6 Базовые понятия и операции обработки экспериментальных данных (ЭД)

Эмпирическая функция распределения

Оценки моментов и квантилей распределения

Тема № 7 Проверка статистических гипотез

Сущность задачи проверки статистических гипотез

Тема № 8 Типовые распределения

Нормальное распределение.

Распределение хи-квадрат .

Распределение Стьюдента.

Распределение Фишера

Понятие о технологическом и производственных процессах.

Шкала оценивания: 5-балльная.

Критерии оценивания:

5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых во-

просов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1. Для определения объема выборки случайной величины с помощью критерия Стьюдента необходимо чтобы она подчинялась
 - А закону равной вероятности.
 - Б. закону Гаусса
 - В закону Пуассона.
2. При уменьшении доли предельной величины ошибки объем испытаний
 - А не изменится
 - Б уменьшится.
 - В увеличится.
3. Когда необходимое количество испытаний потребуется больше
 - А при $\alpha = 0,9$
 - Б при $\alpha=0,95$
 - В при $\alpha= 0,99$
4. При анализе резко отличающихся значений выборки случайной величины используют критерий
 - А Фишера.
 - Б. Ирвина
 - В. Романовского.
5. Среднеквадратическое отклонение определяют как:
 - А $X = \frac{\sum Xi}{n}$
 - Б $s^2 = \frac{\sum (Xi - X_{\text{сред.}})^2}{n - 1}$
 - В $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Xi - X_{\text{сред.}})^2}{n - 1}}$
6. Сущность критерия Ирвина при определении резко отличающихся значений выборки основана на сравнении расчетного и теоретического распределения случайной величины при определенном уровне значимости, расчетное значение определяется как:
 - А разность результатов измерений двух наибольших значений случайной величины
 - Б отношения разности результатов измерений двух наибольших значений случайной величины к среднеквадратическому отклонению случайной величины.

- В отношении разности результатов измерений двух наибольших значений случайной величины к среднему значению случайной величины.
7. Два водителя работают на маршруте. Один из них расходует меньше топлива, чем второй. Нужно определить, значимы ли расхождения в расходе топлива двух водителей или нет? Для решения этой задачи используют
 - А критерий λ
 - Б критерий Стьюдента
 - В. критерий Фишера
 8. При испытании двух партий дисков сцеплений разных производителей обнаружено, что среднее значение износостойкости накладок дисков и средняя наработка на отказ самих дисков сцепления двух партий значимо не отличаются друг относительно друга. Однако в партии первого производителя среднее квадратическое отклонение в два раза меньше. Какому производителю следует отдать предпочтение?
 - А не имеет значение, оба производителя подходят. у
 - Б второму
 - В первом
 9. Для определения давления в шинах исследователь использовал точный манометр с ценой деления 0,01 атм. При постановке опытов на следующий день у него возникло подозрение, что точность измерений ухудшилась. Для проверки этой гипотезы он использовал:
 - А критерий Ирвина
 - Б критерий Фишера
 - В критерий Стьюдента
 10. Испытывались шины разных производителей А, Б, В. Определялась износостойкость. Полученные средние значения сравнивали по
 - А критерию Фишера
 - Б критерию Стьюдента
 - В критерию Ирвина.
 11. При проверке значимости дисперсий по критерию Фишера находят отношение
 - А. большего среднего выборки к меньшему.
 - Б большей дисперсии к меньшей.
 - В меньшей дисперсии к большей.
 12. Вычислены коэффициенты модели, необходимо проверить адекватность полученной модели. Используют:
 - А критерий Стьюдента

Б критерий Фишера
В другой критерий.

13. При испытаниях плунжерной пары топливного насоса высокого давления коэффициент вариации износостойкости первого производителя был больше чем у второго производителя при незначимом расхождении средней величины. Какого производителя плунжерных пар следует предпочесть?

А не важно, можно любого
Б. второго
В первого.

14. Какой из латинских квадратов составлен правильно?

А

abcd
bcda
cdab
dabc

Б

abcd
bcad
cdba
dbca

В

abdc
dcab
cdab
bacd

15. Можно ли использовать планирование с помощью латинских квадратов для исключения неоднородности факторов при постановке многофакторного эксперимента

А нельзя.

Б можно

В можно если случайная величина подчиняется нормальному распределению.

16. Учитывает ли взаимное влияние факторов на изучаемую функцию планирование оптимального эксперимента с использованием латинских квадратов?

А учитывает только в том случае, если факторы изменяются линейно.

Б нет, не учитывает

В да учитывает

17. В каком случае стохастическая связь теснее

- А когда коэффициент корреляции = - 0,8;
- Б когда коэффициент корреляции = 0,38
- В когда коэффициент корреляции = 0,78

18. При построении уравнения регрессии типа $Y = b_0 + b_1x$ полученная модель оказалась неадекватной можно сделать вывод:

- А нужно повторить эксперимент с более точными измерительными приборами.
- Б. между функцией и переменными нет никакой связи
- В. между функцией и переменными нет никакой связи, между функцией и переменными возможна нелинейная связь,

19. При нахождении коэффициентов уравнения регрессии $y = a + bx + cx^3$ необходимо решить:

- А систему из 3 уравнений с 3 неизвестными
- Б. систему из 4 уравнений с 4 неизвестными
- В. систему из 6 уравнений с 6 неизвестными

20. При аппроксимации зависимости методом наименьших квадратов находят наименьший квадрат отклонения

- А как по фактору, так и по функции.
- Б. по фактору
- В по функции

21. Для проведения полного факторного эксперимента при варьировании факторов на 2х уровнях с 3 факторами необходимо

- А 12 опытов.
- Б 6 опытов
- В 8 опытов

22. Для проведения полного факторного эксперимента при варьировании факторов на 2х уровнях с 5 факторами необходимо

- А 16 опытов
- Б 32 опыта
- В 18 опытов

23. Для проведения полного факторного эксперимента при варьировании факторов на 2х уровнях с 8 факторами необходимо

- А 262 опыта
- Б 120 опытов
- В 256 опытов

24. Первый столбец в матрице планирования многофакторных экспериментов обозначается как X_0 необходим для:
- А вычисления постоянной b_0
 - Б для проведения эксперимента при максимальном уровне всех факторов.
 - В для вычисления эффекта парного взаимодействия двух и более факторов.
25. Коэффициент вариации случайной величины определяется как:
- А отношение среднего квадратического отклонения случайной величины к ее среднему значению.
 - Б отношение среднего значения случайной величины к среднему квадратическому отклонению случайной величины
 - В отношение среднего значения случайной величины к доверительной вероятности случайной величины.
26. Для определения числа измерений в точке классического эксперимента при заданных показателях достоверности решающее значение имеет:
- А коэффициент вариации измерений
 - Б среднее значение измерений
 - В среднее квадратическое отклонение измерений.
27. Критерий Ирвина это функция представляющая:
- А Отношение разности двух наибольших значений выборки к среднему квадратическому отклонению.
 - Б отношение разности двух наибольших значений к среднему значению случайной величины.
 - В отношение разности двух наибольших значений случайной величины к коэффициенту вариации этой величины.
28. При средних значений сравнении двух случайных величин используют:
- А критерий Фишера
 - Б критерий Стьюдента
 - В оба критерия
29. При анализе расхождений между двумя дисперсиями выборок используют:
- А критерий Стьюдента
 - Б критерий Фишера
 - В критерий Ирвина
30. Дисперсию определяют как:
- А $s^2 = \frac{\sum(X_i - X_{\text{сред.}})^2}{n - 1}$
 - Б $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X_i - X_{\text{сред.}})^2}{n - 1}}$

$$B \quad X = \frac{\sum X_i}{n}$$

31. Две бригады ремонтируют гидромеханические коробки передач автобусов. Есть предположение, что коробки передач у одной бригады имеет больший ресурс, чем у другой. Нужно определить, значимы ли расхождения в работе двух бригад? Для решения этой задачи используют
- А критерий λ
 - Б критерий Стьюдента
 - В. критерий Фишера
32. В каком случае стохастическая связь теснее
- А когда коэффициент корреляции = - 0,75;
 - Б когда коэффициент корреляции = 0,4
 - В когда коэффициент корреляции = 0,7
33. Для определения частоты вращения коленчатого вала исследователь использовал тахометр. При постановке опытов через полгода у исследователя возникло подозрение, что точность измерений ухудшилась. Для проверки этой гипотезы он использовал:
- А критерий Фишера
 - Б критерий Ирвина
 - В критерий Стьюдента
34. При испытании двух партий резцов разных производителей для расточки гильз цилиндров и блоков обнаружено, что среднее значение стойкости резцов двух партий отличаются друг относительно друга. Как решить, существенно ли отличие?
- А сравнить средние значения по критерию Стьюдента
 - Б сравнить дисперсии по критерию Фишера
 - В смешать данные и найти общее среднее и дисперсию.
35. При сравнении остаточных дисперсий двух моделей выяснилось, что у первой модели она меньше, хотя обе модели адекватны. Какая модель описывает процесс достовернее?
- А обе одинаково.
 - Б вторая
 - В первая
36. Если наблюдения проводились сначала за одной величиной, а потом за другой, возможно ли установить коэффициент корреляции?
- А возможно

- Б невозможно
- В не всегда

37. При планировании эксперимента с использованием латинских квадратов можно ли использовать факторы, которые изменяются дискретно, с неравными интервалами.

- А возможно
- Б невозможно
- В только для величин, которые изменяются дискретно.

38. Эксперимент, при котором уровни факторов в каждом опыте регистрируются им, но не задаются, называется:

- А пассивным
- Б активным
- В классическим

39. Корреляция это:

- А когда одна из величин зависит не только от второй величины, но и от ряда случайных факторов
- Б когда одна из величин зависит только от второй величины
- В когда одна из фактор и отклик связаны между собой функционально.

40. Коэффициент вариации случайной величины определяется как.

- А $V = \frac{\sigma}{X_{\text{ср}}}$
- Б $s^2 = \frac{\sum (X_i - X_{\text{сред.}})^2}{n - 1}$
- В $X = \frac{\sum X_i}{n}$

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

- 1) обзор информации,
- 2) наука,
- 3) научные исследования,
- 4) априорное ранжирование.

42. Функциями какой области деятельности человека является приобретение информации, её преобразование, хранение и объяснение?

- 1) экспериментальных исследований,
- 2) теоретических исследований,
- 3) конструкторской деятельности,
- 4) науки.

43. Основными этапами какого типа научной деятельности являются кустарные, частно-производственные и государственные исследования?

- 1) производственной,
- 2) теоретической,
- 3) экспериментальной,
- 4) технологической.

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

- 1) методика,
- 2) методология,
- 3) планирование эксперимента,
- 4) программа.

45. Какая информация называется априорной?

- 1) опубликованная в литературе,
- 2) соответствующая теоретическим законам,
- 3) имеющаяся до опытов,
- 4) полученная экспериментально.

46. В примере классификации: «Человек состоит из головы, туловища, ногтей, волос», какой уровень признаков нарушен?

- 1) дифференциальный,
- 2) обобщающий,
- 3) иерархический,
- 4) логический.

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

- 1) метод априорного ранжирования,
- 2) отсеивающий последовательный эксперимент,
- 3) метод случайного баланса,
- 4) метод эволюционного планирования.

48. Назовите область информации, в которой не применимо априорное ранжирование имеющейся информации?

- 1) мнение,
- 2) предположение,
- 3) знание,
- 4) гипотеза.

49. Какова должна быть численность экспертов для проведения аппаратного ранжирования исследуемых факторов?

- 1) не зависит от числа факторов,

- 2) меньше числа факторов,
- 3) равна числу факторов,
- 4) больше числа факторов.

50. Что такое связанные ранги факторов при их априорном ранжировании?

- 1) факторы связанные логически,
- 2) факторы, имеющие один и тот же ранг,
- 3) факторы связанные статистически,
- 4) факторы связанные математически.

51. Что характеризует коэффициент конкордации близкий к единице?

- 1) отсутствие связи между мнениями экспертов,
- 2) мнение экспертов разное,
- 3) мнение экспертов одинаковое,
- 4) значимость коэффициента конкордации.

52. Что предусматривает пассивное использование метода случайного баланса?

- 1) постановку серии экспериментов,
- 2) теоретические исследования,
- 3) работа с априорной информацией,
- 4) модельный эксперимент.

53. Какой кривой описывается ранжированный ряд факторов расположенный в порядке возрастания влияния на суммарную дисперсию выхода в методе случайного баланса?

- 1) дисперсионное распределение Бернштейна,
- 2) падающей гиперболой,
- 3) ветвью кривой нормального распределения,
- 4) затухающей экспонентой.

54. Что такое сверхнасыщенные экспериментальные планы?

- 1) когда число опытов равно числу факторов,
- 2) когда число опытов меньше числа факторов,
- 3) когда число опытов больше числа факторов,
- 4) число степеней свободы положительно.

55. Что такое разрешающая способность экспериментального плана?

- 1) способность видеть отличные от нуля коэффициенты регрессии,
- 2) возможность выделять главные эффекты,
- 3) возможность выделять смешанные взаимодействия,
- 4) способность минимизировать дисперсию выхода.

56. По какой причине в методе случайного баланса используют методику, а не среднее арифметическое?

- 1) в случае оценки вклада большого числа факторов,
- 2) для упрощения расчетов,
- 3) методика более эффективна при законах распределения отличных от нормального,
- 4) для повышения значимости коэффициентов регрессии.

57. Какая величина откладывается на абсциссе диаграммы рассеивания в методе случайного баланса?

- 1) среднее арифметическое выхода,
- 2) значение выхода,
- 3) дисперсия выхода,
- 4) номер фактора с указанием 2-х его уровней.

58. Каково основное методическое прибавление в классическом однофакторном эксперименте?

- 1) многократное повторение каждого эксперимента,
- 2) фиксирование на определенном уровне всех факторов, кроме исследуемого,
- 3) использование метода наименьших квадратов,
- 4) линеаризация нелинейной зависимости.

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

- 1) получение независимой оценки выхода,
- 2) возможность воспроизводимости эксперимента,
- 3) перевод систематической в случайную,
- 4) смешение дисперсии выхода.

60. Что такое ортогональность латинских квадратов?

- 1) элементы столбцов не повторяются,
- 2) элементы квадрата обозначены латинскими буквами,
- 3) элементы в строках не повторяются,
- 4) при наложении двух латинских квадратов каждая пара элементов встречается единожды.

61. Какой ортогональный латинский квадрат невозможно построить?

- 1) 2×2 ,
- 2) 3×3 ,
- 3) 6×6 ,
- 4) 4×4 .

62. Что такое гиперповерхность отклика?

- 1) геометрическая интерпретация выхода двухфакторного эксперимента,
- 2) геометрическое место точек при числе переменных равных двум,
- 3) геометрическое место точек при числе переменных больше двух,

4) графическое изображение двухфакторной модели, при наличии смешанных взаимодействий.

63. Что такое матрица планирования эксперимента?

- 1) таблица, обеспечивающая рандомизацию экспериментальных исследований,
- 2) таблица, задающая общее число экспериментов,
- 3) таблица, задающая последовательность проведения отдельных экспериментов,
- 4) таблица, включающая условия проведения отдельных экспериментов.

64. Каков результат многофакторных экспериментов, реализованных для решения интерполяционной задачи в диапазоне варьирования факторов?

- 1) оптимизация выхода,
- 2) регистрационная модель,
- 3) нахождение максимума поверхности отклика,
- 4) нахождение оптимума поверхности отклика.

65. Что такое совместимость факторов при многократном эксперименте?

- 1) функциональная зависимость факторов от величин других факторов,
- 2) наличие линейной корреляции между факторами,
- 3) осуществимость и безопасность при взаимодействии факторов,
- 4) значительные колебания факторов, носящих случайный характер.

66. Что такое интервал варьирования факторов?

- 1) интервал от 0 до наименьшего значения фактора,
- 2) полуразность наибольшего и наименьшего значения фактора,
- 3) интервал от 0 до наибольшего значения фактора,
- 4) разность наибольшего и наименьшего значения фактора.

67. Что такое полный факторный эксперимент?

- 1) эксперимент, имеющий два уровня варьирования факторов,
- 2) эксперимент, имеющий три уровня варьирования факторов,
- 3) эксперимент, когда выполняются все возможные сочетания уровней факторов,
- 4) эксперимент, в модели которого имеются смешанные взаимодействия.

68. Сколько серий параллельных экспериментов включает двухуровневый полнофакторный эксперимент при трех факторах?

- 1) 12,
- 2) 8,
- 3) 9,
- 4) 16.

69. Каким методом находятся коэффициенты регрессивной модели при многофакторном эксперименте?

- 1) ковариационным анализом,
- 2) дисперсионным анализом,
- 3) методом корреляционного анализа,
- 4) наименьших квадратов.

70. В чем состоит процедура приведения уравнения выхода второй степени при ПФЭ к каноническому виду?

- 1) в перемещении и повороте координатных осей факторного пространства,
- 2) в оценке значимости коэффициентов уравнения регрессии,
- 3) в переходе от кодовых переменных к натуральным,
- 4) в использовании статистических критериев.

71. В чем состоит основа метода крутого восхождения?

- 1) в построении линейного уравнения регрессии,
- 2) в разложении функции отклика в ряд Тейлора,
- 3) в выборе пробной точки и шага по факторным осям,
- 4) частные производные отклика по факторам равны по величине и знаку соответствующим коэффициентам регрессии.

72. Какой критерий используется для оценки адекватности регрессионной модели?

- 1) Пирсона,
- 2) Стьюдента,
- 3) Фишера,
- 4) Кохрена.

73. Что послужило математической основой разработки дробного факторного эксперимента?

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

74. Сколько серий параллельных экспериментов включает дробный двухуровневый факторный эксперимент в виде полуреплики трех факторов?

- 1) 4,
- 2) 6,
- 3) 8,
- 4) 9.

75. Каким образом повышают точность выхода при эволюционном планировании промышленного эксперимента?

- 1) оперируют не коэффициентами регрессии, а эффектами,
- 2) вычислением среднего квадратического отклонения через размах,
- 3) увеличением числа параллельных опытов,
- 4) значимость эффектов оценивают 2σ доверительным интервалом.

76. Что представляет собой n-мерный симплекс?

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

77. Как преобразовать нерегулярный симплекс в регулярный?

- 1) изменением интервала варьирования,
- 2) изменением базы,
- 3) кодированием факторов,
- 4) изменением координат исходного симплекса.

78. Какой критерий служит для оценки статистической однородности дисперсии выхода?

- 1) критерий Колмогорова,
- 2) критерий Кохрена,
- 3) критерий Пирсона,
- 4) критерий Стьюдента.

79. Как называется величина, показывающая с каким из эффектов смешан основной эффект фактора при ДФЭ?

- 1) целевой функцией,
- 2) репликой,
- 3) генерирующее соотношение,
- 4) определяющий контраст.

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

- 1) критерий Смирнова,
- 2) критерий Бартлера,
- 3) критерий Стьюдента,
- 4) критерий Ирвина.

81. Отличительные особенности эксперимента заключаются в следующем:

- А) исследователь сам вызывает интересные его явления;
- Б) устанавливает причинно-следственные связи между явлениями;
- В) варьирует условия возникновения явлений;

- Г) эксперимент можно повторять многократно;
- Д) условия проведения эксперимента строго контролируются и фиксируются;
- Е) а, б, в;
- Ж) в, г, д;
- З) все ответы верны.

82. Зависимая переменная – это

- А) переменная, которая зависит от экспериментатора, фактор, изменяемый экспериментатором;
- Б) переменная, которая не зависит от экспериментатора, фактор, изменение которого зависит от независимой переменной.

83. Идеальный эксперимент – это

- А) эксперимент, в котором меняется только независимая переменная, другие условия остаются неизменными;
- Б) эксперимент, в котором меняется только зависимая переменная;
- В) правильно спланированный эксперимент;
- Г) эксперимент, в котором все испытуемые эквивалентны;
- Д) эксперимент с экспериментальной и контрольной группой.

84. Операциональная валидность характеризует

- А) соответствие реального эксперимента идеальному;
- Б) адекватность использования терминов при интерпретации экспериментальных фактов;
- В) соответствие плана эксперимента и методик фиксации переменных выдвинутой на основе теории гипотезе;
- Г) адекватность и прогностичность теории.

85. Конструктивная валидность показывает

- А) насколько полученные данные соответствуют реальности;
- Б) соответствие эмпирической гипотезы, ЗП и НП теории, на основе которых они были выделены, адекватность использования терминов при интерпретации экспериментальных фактов;
- В) соответствие плана эксперимента и методик фиксации переменных выдвинутой на основе теории гипотезе.

86. Чем больше внешних переменных воздействует на зависимую переменную, тем

- А) хуже внутренняя валидность эксперимента;
- Б) больше вероятность получения артефактов;
- В) больше условий нужно проконтролировать в эксперименте;
- Г) все ответы верны;
- Д) правильный ответ отсутствует.

87. Артефакт – это

- А) достоверный вывод, полученный при правильном планировании эксперимента;
- Б) недостоверный вывод из-за низкой внешней валидности эксперимента;
- В) вывод, полученный в результате воздействия на зависимую переменную факторов, не учтенных в опыте.

88. Селекция – это фактор, нарушающий внутреннюю валидность эксперимента, при котором

- А) испытуемые неравномерно выбывают из экспериментальной и контрольной групп;
- Б) меняется состояние испытуемых;
- В) испытуемые изменяются с течением времени;
- Г) экспериментатор имеет дело с неэквивалентными по составу группами.

89. Эффект тестирования изменяет результаты эксперимента

- А) из-за того, что были неправильно подобраны методики фиксации переменных;
- Б) из-за того, что предварительное тестирование оказывает влияние на итоговое;
- В) из-за низкой операциональной валидности эксперимента;
- Г) из-за статистической регрессии.

90. Что не относится к факторам, нарушающим внутреннюю валидность эксперимента:

- А) инструментальная погрешность;
- Б) экспериментальный отсев;
- В) эффект истории;
- Г) эффект смещения;
- Д) статистическая регрессия.

91. Внешняя валидность определяет:

- А) соответствие результатов эксперимента реальной жизненной ситуации;
- Б) возможность переноса результатов эксперимента на различные условия;
- В) адекватность эксперимента реальности;
- Г) все ответы верны.

92. Проблема внешней валидности эксперимента

- А) в принципе разрешима, если подобрать соответствующий экспериментальный план и методы математической обработки;
- Б) в принципе неразрешима.

93. Активность экспериментатора в эксперименте предполагает

- А) планирование эксперимента;
- Б) организацию разных уровней НП;
- В) проведение эксперимента;

- Г) фиксацию и измерение переменных;
- Д) а и в;
- Е) б и г;
- Ж) все ответы верны.

94. В эксперименте проверяется гипотеза о

- А) связи между явлениями;
- Б) причинно-следственной связи между явлениями;
- В) научных предположениях, выдвинутых на основе теории;
- Г) операционализации переменных.

95. Рандомизация - это:

- А) исключение внешних переменных;
- Б) случайный отбор испытуемых для создания эквивалентных групп;
- В) случайное варьирование НП по уровням.

96. Прием балансировки для контроля влияния внешних переменных предполагает

- А) создание постоянных условий на протяжении всего эксперимента;
- Б) исключение внешних переменных из ситуации эксперимента;
- В) использование экспериментальной и контрольной группы для вывода о влиянии внешних переменных на зависимую;
- Г) изменение порядка предъявления стимулов для контроля эффекта последовательности.

97. Интраиндивидуальная схема проведения эксперимента предполагает

- А) предъявление разных уровней НП разным группам;
- Б) предъявление разных уровней НП одной группе;
- В) предъявление разных уровней НП одному испытуемому.

98. Какой план предпочтительнее?

- А) межгрупповой;
- Б) интраиндивидуальный;
- В) зависит от цели исследования.

99. Недостаток межгруппового плана заключается

- А) в неэквивалентности групп;
- Б) в эффекте последовательности;
- В) в необратимости эффекта первоначального воздействия.

100. Эксперимент возможен, если НП представлена

- А) хотя бы одним уровнем;
- Б) минимум двумя уровнями;
- В) минимум тремя уровнями;
- Г) не имеет значения.

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

По экспериментальным данным найти коэффициенты уравнения регрессии, коэффициент корреляции, сделать вывод о тесноте связи исследуемых параметров, в координатах ХОУ нанести экспериментальные точки и построить график найденного уравнения регрессии, провести проверку значимости уравнения регрессии. После нахождения вышеуказанных данных произвести проверку расчетов и построение уравнения регрессии в программе Excel.

Таблица –Исходные данные о показателях производственного и эксплуатационного качества для построения уравнения регрессии.

N	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂	X ₃	Y ₃	X ₄	Y ₄
1	0,10	100	0,02	117	0,02	112	0,17	90,6
2	0,06	107	0,04	118	0,05	103	0,13	70,3
3	0,08	112	0,03	114	0,03	109	0,18	80,0
4	0,14	95	0,01	123	0,01	122	0,14	95,9
5	0,05	124	0,02	118	0,04	107	0,26	35,0
6	0,06	119	0,04	114	0,03	117	0,21	73,4
7	0,07	117	0,03	120	0,05	108	0,16	63,2
8	0,13	108	0,06	113	0,04	114	0,28	40,8
9	0,09	104	0,03	119	0,02	120	0,17	70,7
10	0,05	112	0,05	117	0,06	104	0,12	85,4
11	0,02	124	0,02	121	0,03	110	0,22	51,3
12	0,11	110	0,04	117	0,00	120	0,10	110,1
13	0,018	96	0,00	121	0,03	108	0,20	60,7
14	0,03	111	0,05	112	0,02	119	0,14	92,3
15	0,09	109	0,01	121	0,02	116	0,18	72,2
16	0,04	116	0,04	117	0,05	106	0,12	93,7
17	0,13	103	0,03	118	0,01	120	0,23	55,5
18	0,07	111	0,06	113	0,03	112	0,16	78,0

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Используя метод крутого восхождения (наискорейший спуск), выполнить оптимизацию целевой функции в виде уравнения регрессии, полученного в примере после статистической обработки результатов полного факторного эксперимента. Условия оптимизации представлены в табл. 19.

Таблица 19 Исходные данные для оптимизации

Вариант	Ограничения			Тип задачи
	Фактор X ₁	Фактор X ₂	Целевая функция y	
1	$1,0 \leq x_1 \leq 4,0$	$2,5 \leq x_2 \leq 8,5$	$y \rightarrow \max$	Крутое восхождение
2	$2,5 \leq x_1 \leq 3,5$	$1,5 \leq x_2 \leq 3,0$	$y \leq 8,0$	Крутое восхождение
3	$0,25 \leq x_1 \leq 1,0$	$1,5 \leq x_2 \leq 2,5$	$y \leq 1,0$	Крутое восхождение
4	$0,25 \leq x_1 \leq 1,0$	$1,5 \leq x_2 \leq 2,5$	$y \geq 3,2$	Наискорейший спуск
5	$110 \leq x_1 \leq 120$	$5,0 \leq x_2 \leq 25,0$	$y \geq 40$	Наискорейший спуск
6	$10,0 \leq x_1 \leq 35,0$	$34,0 \leq x_2 \leq 40,0$	$y \rightarrow \max$	Крутое восхождение
7	$10,0 \leq x_1 \leq 35,0$	$30,0 \leq x_2 \leq 100,0$	$y \leq 75,0$	Крутое восхождение

8	$0,0 \leq x_1 \leq 75,0$	$1,0 \leq x_2 \leq 15,0$	$y \leq 180,0$	Крутое восхождение
---	--------------------------	--------------------------	----------------	--------------------

Компетентностно-ориентированная задача № 3

Пусть в результате полного факторного эксперимента получено адекватное уравнение регрессии $y = 35,6 + 1,95X_1 - 1,35X_2$, где y – выход продукта реакции; X_1 – температура; X_2 – концентрация реагента. Допустим, что ограничения на влияющие факторы имеют вид $30 \leq x_1 \leq 120$; $10 \% \leq x_2 \leq 70 \%$. Оптимизировать процесс методом крутого восхождения.

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Оптимизировать выход продукта реакции методом крутого восхождения. Используя метод наискорейшего спуска, найти оптимальные условия проведения процесса окисления этилена в ацетальдегид, обеспечивающие минимальный выход побочных продуктов, если известно, что наибольшее влияние на реакцию оказывает время контакта, концентрация HCl в каталитическом растворе. Допустимые интервалы варьирования: времени контакта 0,1–2 с; концентрации HCl 5–20 % масс. Координаты исходной точки: время контакта 0,8 с; концентрация HCl – 7 % масс.

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Выход продукта в процентах от исходного сырья зависит от трех факторов: конечной температуры процесса (x_1), скорости нагрева (x_2), продолжительности изотермической выдержки (x_3). Исследовать и описать математически указанную зависимость (табл. 20). Оптимизировать процесс методом крутого восхождения.

Таблица 20 План-матрица

№ опыта	Матрица планирования			Условия	
	X_1	X_2	X_3	Y	Уровни факторов
1	–	–	–	10,5	$X_1^0 = 400$
2	+	–	–	8,3	$X_2^0 = 6$
3	–	+	–	6,8	$X_3^0 = 3$
4	+	+	–	4,9	$\Delta X_1^0 = 15$
5	–	–	+	16,4	$\Delta X_2^0 = 0,5$
6	+	–	+	14,2	$\Delta X_3^0 = 1,0$
7	–	+	+	12,7	
8	+	+	+	10,5	

Задание выполняется всеми студентами без выбора варианта.

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Изучается зависимость напряжения при удлинении 300 % (Y) резины от содержания серы (x_1) и сантокура (x_2). Необходимо найти такой состав резины, при котором напряжения при удлинении на 300 % максимальны. Использовать симплекс-метод. Центру плана соответствуют следующие значения входящих факторов: $x_1 = 1,9$ вес. ч., $x_2 = 0,5$ вес. ч. Шаг варьирования: $\Delta x_1 = 0,6$ вес. ч., $\Delta x_2 = 0,5$ вес. ч.

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Пусть требуется с помощью симплексного метода оптимизировать выход целевого продукта y (%), который получается при взаимодействии двух реагентов с концентрациями x_1 и x_2 (кмоль/м³) при температуре x_3 (°C). Исходные данные представлены в табл. 21.

Таблица 21 Значения уровней факторов и шагов варьирования

Фактор	Основной уровень	Шаг варьирования
x_1 (кмоль/м ³)	1,0	0,1
x_2 (кмоль/м ³)	1,5	0,2
x_3 (°C)	60,0	5,0

Компетентностно-ориентированная задача № 8

Дана квадратичная модель процесса пропитки₁ электрической изоляции: $y = 23,98 + 0,48x_1 - 0,91x_2 - 1,75x_1x_2 + 2,73x_1^2 + 3,06x_2^2$,

где y – вязкость пропиточного лака; x_1 – температура пропитки изоляции; x_2 – процентное содержание основы лака. Используя симплекс-метод и метод Бокса–Уилсона, найти такие x_1 и x_2 , при которых вязкость лака (y) минимальна и обеспечивает наилучшую пропитку изоляции.

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Дана математическая модель технологического процесса травления печатных плат, полученная методом полного факторного эксперимента:

$$y = 17,04 + 1,81x_1 - 2,09x_2 + 1,71x_3 - 0,338x_1x_2 - 0,563x_2x_3 + 0,288x_1x_2x_3,$$

где y – концентрация меди в растворе после регенерации; x_1 – концентрация меди в растворе после травления; x_2 – время охлаждения раствора; x_3 – температура охлаждения раствора. Используя симплекс-метод и метод Бокса–Уилсона, найти такие x_1 , x_2 , x_3 , при которых целевая функция минимальна.

Компетентностно-ориентированная задача № 10

1. Приведите в виде табл. 10.1 неисправности системы пуска и зажигания, способы их выявления и устранения.

Таблица – 10.1 Неисправности системы пуска и зажигания, способы их выявления и устранения

Неисправности системы пуска и зажигания	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Отсутствие искры на свечах зажигания			
2. Перебои в работе двигателя			
3. Снижение мощности двигателя			
4. Повышенный расход топлива			
5. Якорь при включении стартера не вращается			
6. Вращение с якоря не передается на коленчатый вал			
7. Шестерня привода не входит в зацепление с венцом маховика			

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена

типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.